

西エンダビーランド, アムンゼン湾周辺地学
調査隊報告 1998-1999 (JARE-40)

本吉洋一¹・三浦英樹¹・山内 肇²・吉村康隆³・宮本知治⁴・
吉永秀一郎⁵・大橋康弘⁶・真木賢一⁷・針貝伸次⁶・武井忠昭⁶・
Edward S. Grew⁸・Christopher J. Carson^{9*}・Daniel J. Dunkley^{9**}

Report on the geological and geomorphological field operation
in the Amundsen Bay region, western Enderby Land,
1998-1999 (JARE-40)

Yoichi Motoyoshi¹, Hideki Miura¹, Hajime Yamauchi², Yasutaka Yoshimura³,
Tomoharu Miyamoto⁴, Shuichiro Yoshinaga⁵, Yasuhiro Ohashi⁶, Ken-ichi Maki⁷,
Shinji Harigai⁶, Tadaaki Takei⁶, Edward S. Grew⁸,
Christopher J. Carson^{9*} and Daniel J. Dunkley^{9**}

Abstract: The 40th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-40) conducted field operations on geology and geomorphology in the Amundsen Bay region, Enderby Land, for 34 days from December 21, 1998 to January 23, 1999. This was a part of the 5-year SEAL (Structure and Evolution of East Antarctic Lithosphere) project, and two helicopters were installed for field support. Geological and

¹ 国立極地研究所. National Institute of Polar Research, Kaga, 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

² 2/58 Leonora Street, Como, WA 6152, Australia.

³ 高知大学理学部. Faculty of Science, Kochi University, Akebono-cho 2-chome, Kochi 780-8520.

⁴ 九州大学理学部. Faculty of Science, Kyushu University, Hakozaki 6-chome, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581.

⁵ 農林水産省森林総合研究所四国支所. Shikoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 915 Asakura-tei, Kochi 780-8064.

⁶ 中日本航空株式会社. Nakanihon Air Service, Co., Ltd. Nagoya Air Port, Toyoyama, Nishikasugai-gun, Aichi 480-0202.

⁷ 中日本航空株式会社東京運航所. Tokyo Operation Center, Nakanihon Air Service, Co., Ltd. Tokyo Heliport 4-chome, Shinkiba, Kohtoh-ku, Tokyo 136-0082.

⁸ メーン大学. Department of Geological Sciences, University of Maine, 5790 Bryand Research Center, Orono, Maine 04469-5790, U.S.A.

⁹ シドニー大学. School of Geosciences, Edgeworth David Building, University of Sydney, NSW 2006, Australia.

* Present address: Department of Geology & Geophysics, Kline Geology Laboratory, Yale University, 210 Whitney Ave., New Haven, CT 06511, U.S.A.

** Present address: 蒲郡生命の海科学館. Gamagori Natural History Museum, 17-17 Minatomachi, Gamagori, Aichi 443-0034.

geomorphological teams established base camps at Tonagh Island and Mt. Riiser-Larsen, respectively, and tried to conduct surveys in western Enderby Land. At the early stage of the operation, an unexpected gusty wind destroyed one of the helicopters at Tonagh Island, and planned surveys have not been completed. This report gives details of the logistics including planning, preparation and results.

要旨: 第40次南極地域観測隊 (JARE-40) は、エンダビーランド、アムンゼン湾地域において1998年12月21日から99年1月23日まで34日間の調査活動を行った。これは、東南極リソスフェアの構造と進化研究計画 (SEAL 計画) の一環として計画され、小型の観測隊ヘリコプター2機が導入された。地質および地形チームは、それぞれトナー島、リーセルラルセン山にベースキャンプを設営し、西エンダビーランドの地学調査を試みた。しかしながら、調査期間中に予想外の強風に見舞われ、観測隊ヘリコプター1機が損傷を受けたために、当初の計画を遂行することはできなかった。本報告では、設営面での計画の立案、準備、そして結果と問題点について、その概要を報告する。

1. はじめに

第40次南極地域観測隊 (JARE-40, 以下同様) によるアムンゼン湾夏期地学オペレーションは、第V期南極観測5カ年計画「東南極リソスフェアの構造と進化研究計画 (Structure and Evolution of East Antarctic Lithosphere: SEAL 計画)」の3年次目の計画の一環として立案された。SEAL 計画では、野外観測に好適な夏期間を最大限に利用して、初年度の JARE-38 ではアムンゼン湾のリーセルラルセン山に (石塚ら, 1997), 第2年度の JARE-39 ではトナー島に長期滞在し、地質・地形精査を実施した。さらに第3年度の JARE-40 では、調査用の小型ヘリコプターを導入して、西エンダビーランドのナピア岩体およびレイナー岩体を含む地域を広域的に調査する計画であった。

今回の計画は、設営という観点から次のような特徴を持っていた。1) 昭和基地から約 600 km 離れたアムンゼン湾のトナー島およびリーセルラルセン山地域で、約 60 日間、途中の補給なしに調査を行う。2) 観測隊ヘリコプター燃料ドラム約 200 本を含む物資輸送は、すべて「しらせ」搭載の S-61 ヘリコプターによって行う。3) JARE-39 で建設した主屋棟ならびに発電棟を継続使用し、新たに居住棟、倉庫ならびにヘリポート、防風ネットを建設する。4) 建設作業は、基本的に人力で行う。5) 調査予定地域への移動は、すべて観測隊ヘリコプター (AS355F2) 2機で行う。6) 調査期間中、常に環境保全に留意する。

JARE-40 では、1998年12月中旬から1999年2月初旬までの行動計画を立案し、実行に移した。しかしながら、調査期間中に受けた秒速 50m 以上の突風により観測隊ヘリコプター1機が損傷をうけ、計画の遂行は断念せざるを得なかった。以下に、オペレーションの設営の状況・問題点について報告する。なお、観測隊ヘリコプターオペレーションの詳細については、稿を改めて報告する。

2. JARE-40 調査計画

2.1. 観測計画

2.1.1. 隊員構成と調査分野・役務

JARE-40 のアムンゼン湾地学野外調査の隊員構成は、地質 3 名、地形 2 名、航空 4 名（パイロット 2 名、整備士 2 名）、医師兼キャンプマネージャー 1 名、外国人オブザーバー 3 名（すべて地質）の合計 13 名であった。その内訳を表 1 に示すが、機械、調理、通信、環境保全といった設営隊員の参加は当初から予定されていなかったため、各隊員には設営の役務も割り振った。なお、リーセルラルセン山の地形チームは、ほぼ全期間 2 名ですべてをまかなう計画であった。

2.1.2. 調査地域

今回の調査対象地域は、西エンダビーランド一帯の露岩地域である。この地域は、広範囲にわたって氷河に削られた急峻なヌナタークが林立している。また、大陸氷床にもいたるところにクレバスが発達している。そのため、今次隊では、小型ヘリコプターを使って、図 1 に示す範囲の露岩にフィールドパーティーを送り込むことを行動の柱としていた。南部の Nye 山地には、原生代レイナー岩体が分布しており、始生代ナピア岩体と原生代レイナー岩体とを同時に調査することも目指していた。なお、地形グループは、リーセルラルセン山に長期滞在して調査にあたるが、時期を選んで観測隊ヘリコプターを使っての内陸部のモレーン調査も考えていた。

調査には、オーストラリア United Photo & Graphic Services (4/2 Apollo Court, Blackburn,

表 1 調査隊の構成および分担

Table 1. Members and their roles.

氏 名	年齢*	出身・所属	担 当	設 営 分 担
本吉 洋一	44	国立極地研究所	リーダー・地質	統括、輸送荷受け、通信、記録
吉村 康隆	31	高知大学理学部	地質	備品管理
宮本 知治	28	九州大学理学部	地質	冷凍冷蔵庫・食糧管理
吉永 秀一郎	41	森林総合研究所四国支所	地形	リーセルラルセン山設営全般
三浦 英樹	33	国立極地研究所	地形	リーセルラルセン山設営統括、輸送
山内 肇	37	国立極地研究所	アシスタントリーダー・医療	医療品、廃棄物、環境保全、通信
大橋 康弘	36	国立極地研究所 (中日本航空)	操縦士	環境保全、気象
真木 賢一	33	国立極地研究所 (中日本航空)	操縦士	食糧管理、環境保全、気象
針貝 伸次	39	国立極地研究所 (中日本航空)	整備士	発電機・燃料管理
武井 忠昭	37	国立極地研究所 (中日本航空)	整備士	発電機・燃料管理
E. S. Grew	54	メーン大学 (米)	交換科学者	
C. J. Carson	37	シドニー大学 (豪)	交換科学者	
D. J. Dunkley	29	シドニー大学 (豪)	交換科学者	

*年齢は、出港時 (1998年11月14日) 現在。

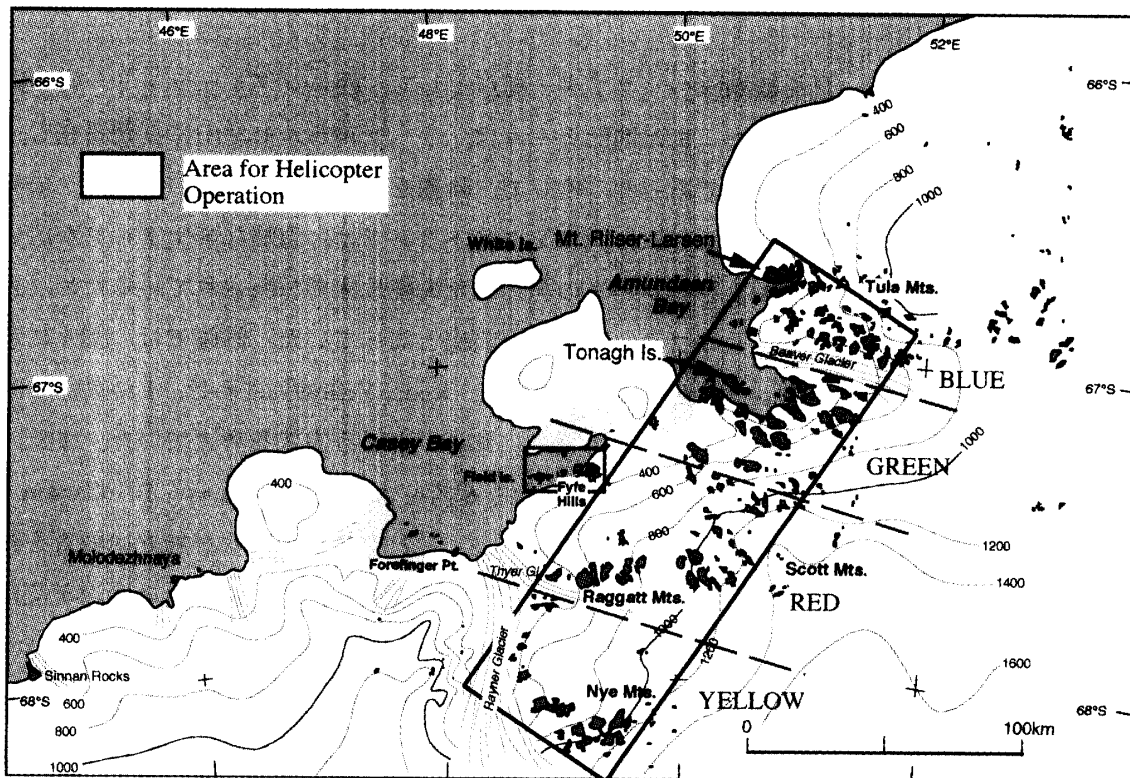


図 1 第 40 次ヘリコプターオペレーション調査予定範囲
 Fig. 1. Planned area for helicopter operation in JARE-40.

VIC. 3130, Australia. Phone: +61-3-9877-3922, Fax: +61-3-9894-2971, e-mail: upgs@rie.net.au) 発行の空中写真 SQ39-40/13, SQ39-40/11, 14 のエリアから調査露岩の含まれているプリントを購入し、それを原図として使用した。

2.1.3. 調査日程の設定

調査期間は、当初 1998 年 12 月中旬から翌年 2 月中旬までの約 2 カ月間を予定していたが、一般に 2 月に入ると天候が悪化する頻度が高いこともあり、観測隊ヘリコプターオペレーションの安全も考慮し、撤収を 2 月 10 日前後と定めた。この場合、「しらせ」はいったん昭和基地を離岸してアムンゼン湾調査隊を収容した後、ふたたび昭和基地に戻ることにになっていた。なおトナー島ベースキャンプの立ち上げは、12 月 18 日から約 1 週間を見込んでいた。「しらせ」からトナー島への物資輸送は遅くとも 12 月 25 日までとし、それまでに輸送が完了しなくても調査が行えるように、優先順位を定めた輸送計画を組んだ。上陸時の準備作業、観測隊ヘリコプターの慣熟・偵察飛行、また撤収準備作業にかかる日数を勘案して、12 月下旬から 1 月下旬までを実質的な調査期間として計画を立案した。

2.2. 行動計画

地質チームは、トナー島を観測隊ヘリコプター拠点として、西エンダビーランド一帯の露岩地域の地質調査を予定していた。また地形チームは、リーセルラルセン山に長期滞在し、同地域の地形精査を実施する計画であった。そして、時期を選んで内陸地域のモレーンの分布調査も予定していた。前述したように、西エンダビーランドは、急峻なヌナタークが広い範囲に分布し、それぞれ氷河およびクレバスの発達した大陸氷床で分断されているため、計画立案の初期段階から観測隊ヘリコプターの導入が前提となっていた。計画では、図1に示した調査予定域を4つのゾーン（北から Blue, Green, Red, Yellow）にわけ、1つのゾーンの調査を約1週間で終えて、つぎのゾーンの調査に移る、という方式を考えていた。また、調査パーティーは、外国人オブザーバー3名を含む6名を A: 吉村・Grew, B: Carson・Dunkley, C: 宮本・本吉または山内の3チームに分け、それぞれのチームが独立に調査を行う予定であった。Cチームについては、宮本を固定メンバーとし、本吉あるいは山内が交代で入るようにした。調査地域は、各チームの希望をできるだけ取り入れるように配慮したが、遠隔地あるいはフィールド条件が厳しいと予想される地域については合同パーティーの編成もありうることを事前に申し合わせた。

地形チームは、トナー島からのアドバンスキャンプのひとつの R チームとして2名（三浦・吉永）がリーセルラルセン山をベースに、JARE-38 に引き続き長期にわたりリーセルラルセン山周辺の地形地質調査を行う予定であった。調査は徒歩および結氷したりチャードソン湖面上はバギー車を利用して行い、1月には観測隊ヘリコプター利用してアムンゼン湾の内陸の山地の調査を数回予定していた。

2.3. 設営

2.3.1. 施設・設備・装備計画

ベースキャンプとなるトナー島には、すでに JARE-39 夏隊が主屋棟（通称あざらし山荘）、発電棟（通称あざらし発電棟）を設置しており、それらを引き継ぐと同時に、新たに2棟（居住棟、倉庫）の建設を計画した。また、観測隊ヘリコプターを持ち込むということで、通常の設定物資に加え、ヘリコプターのための施設（ヘリポート、防風ネット）も準備に加えた。さらに、環境保護に関する南極条約議定書に沿った初期環境影響評価（IEE）を作成した。以下に、設営計画の作成準備過程について述べる。今回準備した主要設備の一覧を表2に示す。

- ・建設場所およびヘリポートの選定: 新たな建物は、発電棟からの電力の供給その他の便を考慮して、既設の建物に隣接して建設することとした。また、ヘリポートは、JARE-39 の設置した気象ロボットのデータを基に、風が比較的弱いとされる、メインベース西方の平坦地を選んで建設することにした。また、大量のヘリ燃料ドラムは、メインベースとヘリポートとの中間地点にデポすることとした。

表 2 トナー島ベースキャンプ用主要設備一覧
 Table 2. Major facilities and equipment for Tonagh Island Base Camp.

項 目	用 途	内 訳	支 援 作 業
居住棟	航空隊員、医師兼キャンプマネージャーの宿泊	2段ベッド×4台 シュラフ6人分	基礎工事、組み上げ、 ステー補強
メロンハット	ヘリコプター整備物品の 保管ならびに小作業	物品棚、作業台 (付属品)	同 上
ヘリポート建設資材	調査隊ヘリポートの建設	機体固定のためのアン カーボルト埋込み	コンクリート打ち
防風ネット	ブリザード時の機体の 保守	4m×10m、2張り	コンクリート打ち、 単管パイプ組み上げ、 ネット張り
クローラーキャリア (付属品：ミニクレーン、 トレーラー)	ヘリコプター燃料、整備 物品等の移動	1台	「しらせ」からスリ ング輸送
冷凍ストッカー	冷凍食料の保管	3台 (内訳：新規2台、 故障品の代替1台)	設置作業
イリジウム通信機	非常時通信用	合計4台	
インマルサットM	電話・FAX	1台	
自動気象測器		MeteoWatch 1台	設置作業
航空燃料		JET A-1ドラム200本	輸送・集積作業
各種燃料	発電機、焼却トイレ、 クローラーキャリア	南極軽油7本 ガソリン1本	輸送・集積作業

・居住棟： 居住棟は、JARE-39 が建設したあざらし山荘と同仕様の市販冷凍庫で、2 段ベッ
 ド4 台を搬入して8名の宿泊を予定していた。設計・発注は、国立極地研究所（以下、極地
 研）環境影響企画室で行った。内装は、2 段ベッドの他に、換気扇、照明、窓カーテン、じゅ
 うたんを追加した。居住棟は、基本的にトナー島に常駐するパイロット、整備士および医師
 の宿泊場所であり、フィールドパーティーは、ピラミッドテントに宿泊することを想定して
 いた。ただし、荒天時には避難小屋としても使用できるよう考慮した。

・倉庫： 観測隊ヘリコプターの整備部品、調査用具、生活関連物品の保管庫として、オース
 トラリア Malcom Wallhead and Associates (Watsons Road, Kettering, Tasmania 7155, Austral-
 ia. Phone: +61-3-6267-4774, Fax: +61-3-6267-4335) 製のメロンハットを調達した。内装物
 品として、カーブベッド、物品棚を追加した。輸入品であるため、6 月中に見積請求、7 月に
 仮発注、8 月に極地研会計課から正式に発注し、9 月4日に極地研に納品された。居住棟、メ
 ロンハットともに9月に極地研において仮組を行い、組み立て手順を確認するとともに、不
 具合箇所をチェックした。

・大型設備： 建物以外的大型設備の概要は、極地研観測協力室との話し合いで以下のよう
 に決定した。1) JARE-39 に比べ、メンバーが大幅に増えるため、食糧品を保存するための冷

凍ストッカーを新たに3台調達する。2) トナー島での重量物運搬用にクローラーキャリア(筑水キャニコム BFG1005)1台, トレーラ(サン自動車工業 FMT フルトレーラ)を調達する。3) 観測隊ヘリコプターを「しらせ」04 甲板に積み付けるための架台ならびに幌を新たに調達する。4) JARE-39 設置の発電機, 燃焼トイレは, 現地入り後整備して引き続き使用する。5) リーセルラルセン山には, バギー車(JARE-38 調達)を持ち込む。

・共同および個人装備: 基本的に, 基地要覧(国立極地研究所編, 1998)の中の旅行用共同装備品標準リストに沿って, 観測協力室に準備を依頼した。今回はとくに, ベースキャンプ用の通常のピラミッドテント5張に加え, 観測隊ヘリコプターに積み込むためにポールが折りたためるピラミッドテント4張を特注した。また, ヘリコプターのダウンウオッシュから目を保護するために人数分のゴーグルを追加要求した。個人装備は, 協力室から貸与されるもの以外に, アドバンスキャンプ用のシュラフ, シュラフカバー, 登山靴, ピッケル, アイゼン, シットハーネス, リュックサック, 非常用 EPI ガスコンロ, 非常用食器, カラビナ等は, 人数分(ただし登山靴については外国人オブザーバを除く)を地学部門で用意した。また, エスパーステントも4張用意した。医療品・医療器具は, 医療隊員に調達・準備を依頼した。JARE-40 では, 医療隊員の手によって「南極救急マニュアル」が準備され, 「野外行動マニュアル」とともに, 行動中は常に携帯するようにした。

・燃料: 観測隊ヘリコプターの燃料として, JET A-1 200 本, 発電機用として南極軽油7本, バギー車および小型発電機用としてガソリン1本(いずれもドラム缶)を調達した。また, トナー島ベースキャンプでの調理には残置されているはずのプロパンガスを使用する予定であった。フィールドキャンプならびにリーセルラルセン山ベースキャンプでの調理・暖房用として, カセットボンベ560本を調達した。

・通信: 持ち込んだ通信機の種類と台数を表3に示す。今回のオペレーションでは, トナー島と各アドバンスキャンプ間, トナー島と親局(「しらせ」および昭和基地)と通信網がかなり複雑になることが予想されたため, 具体的な通信方法ならびにバックアップの方法などについて, 事前に隊長, 通信隊員, 「しらせ」電信室と入念な打ち合わせを行った。また, 往路の航海で通信機の取り扱いの講習, ならびに船内で VHF トランシーバーを使って, 実際の状況を想定して通信のシミュレーション(定時交信, 緊急連絡, 通信の中継等)を行った。出港直前に試験運用サービスが開始された衛星携帯電話イリジウムも実験的に持ち込んだ。

2.3.2. 輸送計画

今回は, 建物2棟, 観測隊ヘリコプター2機, その関連物品, 航空燃料(ドラム缶200本), 食糧, 調査用具など, 総量で60トンもの物資量が予想された。これは, JARE-38, -39 の約4倍であり, 輸送の成否がオペレーションのかぎであった。とくに「しらせ」がどこまでトナー島に近づくかがポイントであった。JARE-38 の例にならい, 30 マイル地点からの空輸の場合(1機あたりの最大搭載量1.7トン, 1日13便)と60マイル地点からの空輸の場合(1

表 3 アムンゼン湾オペレーションに持ち込んだ通信機一覧

Table 3. List of communication equipment.

通 信 機 名	型 番	台数	備 考
HF通信機	JRC JSB-20K	7台	4540, 3024.5kHz
同上用充電器	NBB-122	5台	
同上用バッテリー	NBB-151	34個	
ダイポールアンテナ	約50m	8セット	
	約32m	1セット	
同軸ケーブル	5D-2V、8D-2V	9本	
	RG58-A/U	2本	
HF通信機	アンリツ RS115A*	1台	4540, 3024.5kHz
UHF通信機	YAESU FT-40N	15台	438.5MHz
同上用Ni-Cd電池	FNB-41	15台	
同上用Ni-Cd電池	FNB-40	23台	
同上用充電器	CA-14A	4台	
A-VHF航空用基地局	JRC NTE-26A	1台	130.6MHz
同上用アンテナ		1本	1.5m
同上用同軸ケーブル	8D	1本	
A-VHFハンディ機	TOYOCOM TTR-D130	5台	130.6MHz
同上用Ni-Cdバッテリー	B-D2075	10台	
同上用乾電池アダプターケース	B-D2076	5台	
同上用充電器	S-D2238	5台	
VHF通信機	JRC JHP-21S01T	2台	149.5MHz
同上用充電器		2台	
インマルサットM	NEC	1台	
同上用バッテリーチャージャー		1台	
同上用Ni-Cdバッテリー		3台	
同上用ソーラーパネル		1式	
同上用ファックス	NEC i300	1式	感熱紙
イリジウム衛星携帯電話	MOTOROLA	5台**	通信購入分3台*
同上用充電器	SPN4569A	5台	

*アムンゼン湾でのオペレーション終了後、昭和基地へ。

**5台のうち1台は、「しらせ」あるいは昭和基地で隊長が携帯した。

機あたりの最大搭載量 1.3 トン, 1 日 10 便), また, その中間の場合を想定し, さらに輸送と並行して行われるトナー島での建設作業との兼ね合いも考慮して輸送計画を立案した。上陸時には, 約 1 週間の日程を組んだが, 天候・氷状・輸送距離によってすべての物資が必ずしもトナー島に輸送されない可能性も考え, 物資に優先順位 (第 1~第 4) を定め, それぞれの状況に対応できるようにした。そして, 最悪の場合, 必要物資 13 トンおよび航空燃料 80 本を最低条件とし, これも不可能な場合には, アムンゼン湾でのオペレーションは中止することを事前に申し合わせた。

「しらせ」の船倉・観測室からの荷出しをスムーズに行うことも重要なポイントであった。

そのため、オペレーション開始前に、船内で運用科、飛行科との綿密な打ち合わせを行い、さらに優先順位にしたがって観測隊側で物資の仕分けを行うことを計画していた。

2.3.3. レスキュー体制

以下のような緊急事態を想定して、レスキュー体制を組んだ。

- ① 観測隊ヘリコプターまたはフィールドパーティーからの遭難等の緊急事態発生 of 通報があったとき。
- ② 観測隊ヘリコプターまたはフィールドパーティーとの定時交信が理由なく相当期間途絶したとき。
- ③ その他の不測の事態が発生して、調査活動を継続できなくなったとき。

これらの事態が起きた場合、野外観測リーダー（本吉）は、救難活動の命令・指揮に関して、観測隊長（白石）の命により代行するものとした。ただし、野外調査隊だけで処理することが不可能な場合は、隊長および医療隊員と協議の上、「しらせ」へ救援依頼をすることとした。

また、何らかの理由で観測隊ヘリコプターに事故が発生した場合、もし2機とも飛行不可能であれば隊長はただちに「しらせ」からの救援を得よう手配する、また、1機が飛行可能な場合、野外観測リーダーは、負傷者の救助およびフィールドパーティーの撤収を行うこととした。いずれの場合でも、以後の観測隊ヘリコプターオペレーションは中止することを申し合わせた。

3. 計画の実施経過と問題点

3.1. 行動経過

当初、トナー島への第1便を12月18日と想定していたが、フリーマントル出港後にオーストラリアの南極観測船「オーロラオーストラリス」の救援要請を受けて救出作業を実施したため輸送開始は12月21日となった。氷状、天候にも恵まれ、「しらせ」は32マイル地点から空輸を開始した。ほぼ計画どおりに輸送が進行し、またトナー島での建設作業もJARE-40越冬・夏隊員、「しらせ」乗員の絶大な支援で24日夕刻までに完了した。観測隊ヘリコプター2機は、ヘリポートの完成を待って、24日早朝に相次いで「しらせ」から飛来した。「しらせ」は同日、支援要員を収容すると、ただちに昭和基地に向かった。

「しらせ」がトナー島を離岸してから、1月21日に再来するまでの行動経過を以下に記す。なお、今回は1月上旬の強風によって観測隊ヘリコプターの1機が損傷を受けたため、当初の計画を遂行することはできず、アムンゼン調査隊のピックアップも予定を早めて行われた。この間の行動経過を表4a, 4bにまとめた。撤収オペレーションは、1月21～23日にかけて行われ、建物3棟、クローラーキャリア、非常食糧、若干の物品以外、すべてを「しらせ」に持ち帰った。なお、「しらせ」にピックアップされた後、S-61ヘリコプターによって、日帰

表 4a トナー島ベースキャンプにおける調査・行動記録
Table 4a. Record of activity at Tonagh Island Base Camp.

年月日	天気	場所	調査活動内容
1998/12/21	晴れ	「しらせ」/トナー島	トナー島への輸送開始。トーフハット完成。ヘリポート位置選定。
22	晴れ	「しらせ」/トナー島	メロンハット完成。ヘリポート基礎工事。
23	晴れ	「しらせ」/トナー島	ヘリポート、防風ネット工事。「しらせ」ではヘリコプターの防錆解除。
24	晴れ	「しらせ」/トナー島	JA9963, 9639「しらせ」より飛来。ヘリポート完成。「しらせ」昭和基地に回航。
25	晴れ	トナー島	物資の整理・防風ネットの整備。
26	くもり・強風	トナー島	停泊日。5kVA発電機、トラブルにより運転中止、3kVAの発電機に切り替える。
27	晴れ	トナー島	地形チームをリーセルラルセン山に送る。偵察飛行。
28	快晴	トナー島/Howard Hills	地質チームをHoward Hillsに送る。Green Zone偵察飛行。
29	晴れ	トナー島/Howard Hills	Howard Hills地質調査。ベースキャンプでは荷物の整理、発電機の点検。
30	くもり・晴れ	トナー島	地質チームをHoward Hillsからビクアアップ。Green Zoneの偵察飛行。
31	晴れ・くもり・強風	トナー島	強風のため停泊。
1999/1/1	晴れ・強風	トナー島	夕刻より風雪強まり防風ネットが倒壊。瞬間最大風速46.4m/秒 (21:46)。
2	くもり・雪・強風	トナー島	防風ネットを解体、撤去。
3	くもり・雪・強風	トナー島	午前中強風のため停泊。午後より、トナー島北部の地質調査。
4	雪のちくもり	トナー島	地質チーム5名をMt. Pardoeに送る。
5	くもりのち快晴	トナー島/Mt. Pardoe	Mt. Pardoe地質調査。BCでは荷物の整理。
6	くもり・雪	トナー島	フライトスタンバイ。夜半にかけて地質チームを急遽ビクアアップ。
7	くもり・強風	トナー島	強風のため停泊。
8	くもり・強風	トナー島	強風のため停泊。瞬間最大風速58.6m/秒 (16:24) を記録。ピラミッドテント撤収。
9	くもり・強風	トナー島	強風のため停泊。ヘリコプター機体点検。
10	くもり	トナー島	JA9963のテールブームの付け根に亀裂を発見。隊長に報告。
11	くもり	トナー島	ベース周りを整理。
12	くもり	トナー島	トナー島内、地質調査。ベース周りを整理。
13	くもり	トナー島	地質チーム5名をトナー島南部に送る。南極本部決定によりアムンゼン湾でのヘリオ、べは中止。
14	快晴	トナー島	トナー島南部地質調査。BCではドラム移設作業。
15	快晴	トナー島	地質チームをビクアアップ。島内撮影飛行。水位計回収。
16	晴れ	トナー島	午前中強風のため停泊。午後、地質調査および物資整理。
17	くもりのち晴れ	トナー島	物資を「しらせ」ヘリポートの周辺に移動。
18	くもり	トナー島	撤収準備作業。
19	くもり	トナー島	休日日課。トナー島内地質調査。
20	くもりのち晴れ	トナー島	撤収準備作業。
21	晴れ	トナー島/「しらせ」	リーセルラルセン山撤収完了。ヘリコプター2機、自力で「しらせ」へ。
22	晴れ	トナー島/「しらせ」	撤収オペレーション。本吉を除く地質チームはChristmas Pt.の調査 (往路のみ隊長同行)。
23	晴れ	「しらせ」	撤収オペレーション完了。外国人オプザーバーはEdward Is.の調査 (隊長同行)。

表 4b 地形グループ調査・行動記録
Table 4b. Record of the geomorphological field parties.

年月日	天 気	場 所	調査地域と調査内容
1998/12/22	晴れ	「しらせ」	しらせ→リーセルラルセン山ベースキャンプ→しらせ・物資輸送。
23	晴れ	「しらせ」	しらせ・トナー島への荷出し作業。
24	晴れ	トナー島	しらせ→トナー島ベースキャンプ・物資輸送。
25	晴れ	トナー島	物資の整理・防風ネットの整備。
26	くもり・強風	トナー島	停泊日。
27	晴れ	リーセル	トナー島ベースキャンプ→リーセルラルセン山ベースキャンプ・空機・物資の整理。
28	快晴	リーセル	物資の整理。
29	晴れ	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (PG-14、1-5) の回収。
30	くもり・晴れ	リーセル	潮位計の湾そばの放棄されたベンギンルッカリーの分布調査・掘削調査。
31	晴れ・くもり・強風	リーセル	停泊日。
1999/1/1	晴れ・強風	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (WT-4) の回収・放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査。
2	くもり・雪・強風	リーセル	午前中停泊・午後ベースキャンプそばの周氷河実験地 (BCN、BCS) の回収。
3	くもり・雪・強風	リーセル	潮位計の湾そばの放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査。
4	雪のちくもり	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (岬1・大谷石) の回収・放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査。
5	くもりのち快晴	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (岬2・大谷石) の回収・放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査。
6	くもり・雪	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (WT-1、4、大谷石) の回収・放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査。
7	くもり	リーセル	停泊日。
8	くもり・強風	リーセル	停泊日。
9	くもり・強風	リーセル	停泊日。
10	くもり	リーセル	潮位計の湾そばの放棄されたベンギンルッカリー・周氷河実験地の測量。
11	くもり	リーセル	潮位計の湾そばの周氷河実験地 (TB) の掘削・回収。
12	くもり	リーセル	南西部ベンギンルッカリーそばの放棄されたベンギンルッカリーの掘削調査・TLD素子の回収。
13	くもり	リーセル	ベースキャンプそばの周氷河実験地 (YAMA) の回収・掘削・氷河地形地質調査。
14	快晴	リーセル	ベースキャンプ周辺の氷河地形予察調査・TLD素子の回収。
15	快晴	リーセル	西部の氷河地形予察調査。
16	晴れ	リーセル	ベースキャンプ周辺の氷河地形予察調査。
17	くもりのち晴れ	リーセル	ベースキャンプ周辺の周氷河実験地 (WT-8) の回収・TLD素子の回収。
18	くもり	リーセル	ベースキャンプ周辺の氷河地形予察調査。
19	くもり	リーセル	リチャードソン湖の大陸氷床底部・モレーンの観察。
20	くもりのち晴れ	リーセル	ベースキャンプ周辺の氷河地形地質調査。
21	晴れ	「しらせ」	リーセルラルセン山ベースキャンプ→しらせ・トナー島物資の荷受け。
22	晴れ	「しらせ」	しらせ・トナー島物資の荷受け・ヘリ防錆作業。
23	晴れ	「しらせ」	しらせ・トナー島物資の荷受け・ヘリ防錆作業。

りでケーシー湾の Christmas Point (1月22日), Adams Fjord の Edward 島 (1月23日) の調査も行った。

1) トナー島をベースにした地質調査

1月7日から9日にかけてのブリザードにより、観測隊ヘリコプター1機 (JA9963) の機体が損傷を受けたため、当初の計画は遂行できなかったが、それまでに行った調査の概要を以下に述べる。なお、フライトがない場合でも、天候が許せばトナー島内の調査を適宜行った。

・12月27日 地形チーム (三浦・吉永) をリーセルラルセン山に送り、その帰路、リーセルラルセン山地域の偵察飛行を行った。

・12月28～30日 地質3チームを Howard Hills に送り、幕営・通信の慣熟を兼ねたリハースルキャンプを行った。3チームは同じ場所でキャンプを設営したが、調理、通信、調査は全く別個に行い、今後各チームがそれぞれの調査地に展開した場合、観測隊ヘリコプターオペレーションがより円滑に進行するよう配慮した。12月30日に地質チームをピックアップした後、今後の調査のために Casey 湾方面の偵察飛行に向かったが、Casey 湾から Wyers Nunatak にかけて低い雲が流れてきており、同方面への飛行を諦め、かわって Green Zone の Mt. Charles, Mt. Cronos, Reference Peak, Mt. Tod の偵察ならびに着陸地点の確認を行った。

・1月4～6日 本吉を除く地質5名を Mt. Pardoe に送り、地質調査を実施した。気象条件が許せば、それぞれのチームの希望地点に送る予定でいたが、必ずしも安心できる天候ではないため、とりあえず Mt. Pardoe で調査を行い、2～3日の後に天候が回復したならば、Mt. Pardoe からそれぞれのチームの希望調査地へ直接移動する心づもりであった。しかし、1月6日に入電した天気図ファックスで、非常に大型の低気圧が接近中であることがわかり、6日深夜にかけてフィールドパーティーを全員トナー島ベースキャンプにピックアップした。その後、7日から9日にかけての最大瞬間風速 58.6m/秒というブリザードで JA9963 機が損傷を受けたため、以後の2機同時運航によるオペレーションの中止が決定された。

・1月11～12日 トナー島内の徒歩による地質調査を実施した。

・1月13～15日 損傷を受けなかった JA9639 の単機運航により、地質5名をトナー島南端部に送り、地質調査を実施した。さらにトナー島の上空からの写真撮影を行った。なお、南極本部決定により、アムンゼン湾での観測隊ヘリコプター2機を運用しての地学オペレーションは中止し、機体、食糧、燃料を含む資材、採集試料、人員は1月20日以降、「しらせ」にピックアップされることになった。今後の調査については、2月以降、リュツォ・ホルム湾沿岸の調査に振り替えることになった。

2) リーセルラルセン山をベースにした地形調査

12月27日にトナー島から観測隊ヘリコプターによって三浦・吉永の2名をリーセルラル

セン山に送った。この輸送の途中には、リーセルラルセン山東部の山地の空撮・観察を行った。調査はキャンプ地から遠い南西部地域の調査を優先して行ったが、トナー島における観測隊ヘリコプターの機体損傷によりアムンゼン湾の調査隊すべての撤収が決まったため、予定していた調査を残して1月21日に2名は「しらせ」にピックアップされた。

3.2. 設営

3.2.1. 輸送

1) 上陸時

前章でも述べたように、今回のオペレーションの成否は輸送にかかっていたといっても過言ではなく、そのため準備は入念に行った。とくに、これまでの反省から、現地での作業の進行状況に合わせて、器材・物資を効率よく空輸することが求められた。そのため、空輸開始予定の前々日(12月19日)に、観測隊側と「しらせ」運用科・飛行科と綿密な打ち合わせを行った。実際の荷出し、輸送作業に先立ち、あらかじめ優先物資等を調査して輸送計画を作成し、飛行科に提示した。

準備作業では、観測室および船倉の観測・設営物資を、飛行甲板において観測隊員の手で輸送順にパレットに仕分けした。輸送順位は、トナー島ベースキャンプの立ち上げ作業と歩調を合わせるよう配慮した。また、トナー島への空輸と同時並行的に観測隊ヘリコプターの防錆解除も行われた。この作業は、輸送3日目の空輸作業が終わった後に、機体を04甲板から飛行甲板にクレーンで下ろして最終的な機体組立調整が行われた。4日目の空輸開始前に、2機の観測隊ヘリコプターはトナー島に相次いで飛来した。

実際の荷出し・仕分け作業は12月20日に行い、ほぼ計画通りの仕分け作業が行われた。また、輸送作業は第1日目(12月21日)に16便、第2日目(12月22日)に16便(リーセルラルセン山行き3便を含む)、第3日目(12月23日)に17便、第4日目(12月24日)に8便で完了した。4日間とも天候に恵まれ予定通りの輸送が実行できた。

輸送物資量の内訳は、トナー島がドラム缶190本(約34トン、内訳JET A-1:186本、軽油:4本)および食糧を含めた物資が約20トンで合計約54トン(観測隊ヘリコプターの機体をのぞく)、リーセルラルセン山がドラム缶5本(約9トン、内訳JET A-1:1本、軽油:3本、ガソリン:1本)および食糧を含めた物資が約3トンで合計約12トンであった。

2) 撤収時

撤収オペレーションは、1月21~23日にかけて行われた。一番問題となったのは、損傷を受けたJA9963機が自力で「しらせ」まで飛行できるか、ということであった。最悪の事態を想定しS-61によるスリングも考えたが、極地研、中日本航空とのやりとりの末、自力飛行をする方向で撤収準備に入り、最終的に航空委員会の承認を得た。2機の観測隊ヘリコプターは、1月21日、「しらせ」がトナー島から20マイル地点まで近づいた時点で、JA9963機が

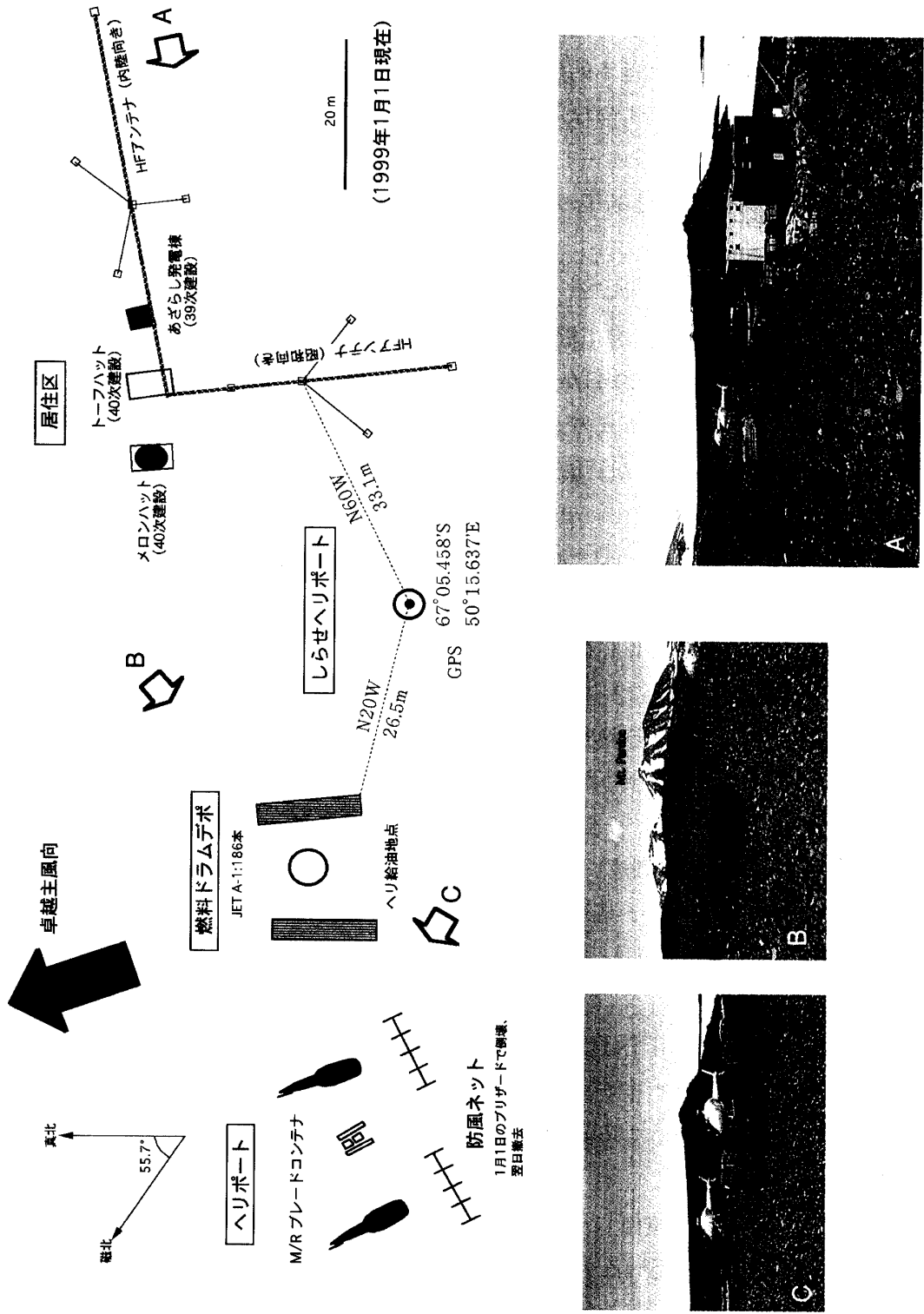


図 2 トナー島ベースキャンプ概要
Fig. 2. Overview of Tonagh Island Base Camp.

1550 LT, JA9639 機が 1626 LT, それぞれトナー島を離陸し, 約 20 分のフライトの後, 「しらせ」に無事着艦し, ただちに防錆作業に入った。

撤収にあたっては, 隊長と観測協力室からの指示にもとづいて, 建物と若干の非常食を除いて, 持ち込んだ物品・資材等は基本的にすべて持ち帰ることとした。これには, JARE-38, -39 で持ち込まれた物資・燃料も含む。トナー島には, 未使用の航空燃料ドラムが 162 本あったため, 事前に「しらせ」ヘリポートの近くに移動させるなど, 準備作業に若干手間がかかった。なお, 航空燃料すべてと若干の燃料・物資は昭和基地に移送した。

3.2.2. 建設作業

建設作業の内容は, 居住棟, メロンハット, 防風ネット, ヘリポートのアンカー基礎, JARE-39 が設置した発電棟の修復, 発電機の整備, 通信システムの立ち上げ, 気象測器設置, などである。建設作業期間は 12 月 21 日から 24 日までの 4 日間であり, この間, 観測隊からのべ 70 人, 「しらせ」からのべ 116 人の支援を受た。持ち込んだ物資は総量 8060 kg, 容積 31.23 m³, 梱包数 108 個であった。最終的に完成したトナー島ベースキャンプの配置を図 2 に示す。

工事は居住棟から取り掛かり, 初日には外枠が完成した。並行してヘリポートおよび防風ネット支柱用のための穴掘り, 発電機の整備が行われた。ヘリポート付近は, 礫と砂がまじった地盤になっており, ある程度までは人力での作業が可能であった。居住棟の次には, 倉庫(メロンハット)に移り, 並行して配線工事, コンクリートの打設工事が行われた。コンクリート用の水は, 当初は現地の池水を利用すること予定していたが, かなり使用量が多いことと工事の効率を考え, 「しらせ」から 20 l ポリタンクに詰めた水を空輸してもらった。コンクリートは, 小型の電動ミキサーを持ち込み, アルミナセメント 25 kg に対し, 水 10 l, 骨材 114 kg (一輪車約 1 杯; 現地調達) を配合した。ちなみに, 防風ネットステイ, 観測隊ヘリコプター用ステイ, メロンハット基礎固め等使用した総量は, アルミナセメントが 25 kg 入りの一斗缶で 64 缶 (1600 kg), 骨材 7280 kg (現地調達), 水 640 l, コンクリート体積では計 16 m³ であった。

トナー島ベースキャンプの立ち上げにあたって, JARE-39 の残した二つの建物(あざらし山荘・あざらし発電棟)を利用する予定であった。また, それら以外に, 我々が建築した主な施設は, 居住棟, 倉庫棟, そして防風ネットである。それぞれについて現場での工法, 問題点を次に述べる。

・「あざらし山荘」「あざらし発電棟」: JARE-39 が設置したプレハブ式の建築物である。「あざらし山荘」の仕様は次の項に述べる主屋棟「トーフハット」と同じであり, 「発電棟」も床面積が約 3 分の 2 である以外は同様の仕様である。今回, 引き続き「あざらし山荘」を利用する予定であったが, 本来あるはずの場所から跡形もなく消失していた。約 30 m 北側に変形した基礎鉄骨があり, 切断されたワイヤ等から推測すると, 強風で激しく振動した建物の屋

根と壁パネルのエッジでワイヤが擦れて切断され、ワイヤステイを失った建物が床下から強風にあおられ飛ばされたのだらうと思われた。また、JARE-39 の設営したもう一つの建物「あざらし発電棟」は残っていたが、高床式の基礎を支えるジャッキの脚回りの積み石が風でえぐられていた。また、ステイのワイヤも建物の角で擦り減っており、この状態での今後の使用に不安を与えた。我々は発電棟の基礎のジャッキおよび建物の床下周囲に石を積んで風の進入を防ぐ処置をとり、ワイヤに関しては角にあたる部分にゴムシートをはさみ、これ以上の擦り切れを防止した。以上の処置を加えた後に、引き続きこの発電棟を使用した。今回建設した建物にも径 7mm のワイヤをステイとして使用したが、この様な強風下に曝される建物のステイワイヤは 1 サイズ太い 9mm 径を使うほうが良いだろう。

・主屋棟（トーフハット）： ベースキャンプに常駐するパイロット、整備士および医師兼キャンプマネージャーの宿泊用として、床面積 540 cm×360 cm の冷凍庫を準備した。これはパネル式プレハブ工法になっており、組立は比較的容易であった。前次隊の建物の足下が強風によりえぐれていたことを考慮し、当初高床式で計画していた主屋棟を、整地した現状地盤に直に置くという方式に変えた。約 30 人日をかけ、輸送初日（12 月 21 日）に完成した。建物を固定するステイは、ベニヤ板を組んだ 135 cm×137 cm×53 cm の枠の底面にアンカーパネルを敷き、枠内に岩石を入れて重しとした。一個の枠内の重量は約 1.5 トンと見積もられ、これを建物の周囲 10 カ所に設置した。なお、JARE-39 のあざらし山荘は、前項で述べたように建物の角でワイヤステイが切断して消失したとみられることから、観測協力室からの指示で、角とワイヤステイとの間にゴム板をはさんだ。ゴム板は、建設途中に「しらせ」から調達した。当初、2 段ベッドを 4 台入れて 8 人分の宿泊を確保する予定であったが、実際は JARE-39 の主屋棟が消失していたため、ベッドの数を 2 台に減らし、食堂兼通信室としても使用した。パネルの色がクリーム色でかつ形が四角いことから、「トーフハット」と命名した。トナー島に残置した。

なお、このような補強を加えても、もし今後これらの建物が風で崩壊するとなると、簡易的な建物は、このトナー島では使用できないと考える。また、特別な補強法も考えなければならぬまい。

・倉庫棟： 通称メロンハットと呼ばれる。観測隊ヘリコプターの整備物品・消耗品の収納、さらに軽作業が可能な建物として試験的に持ち込んだ。床パネル以外は丸みを帯びており、かつパネルは FRP 樹脂製で軽量あるため輸送には気を使ったが、大きな問題はなかった。トーフハットと異なり、パネル同士の結合にはかなりの量のボルトを締めなければならず、また形状が複雑であるため、組立には時間と手間がかかった。とくに天井のベンチレーターの取り付けは苦勞した。備品として専用のカーブベッドと棚も持ち込んだ。実際にはヘリコプター関連物品だけでなく、建築工具・建築資材・事務用品等の収納庫、さらに、各種通信機の充電室、インマルサット M の常設場所として重宝した。パネルの材質が FRP 樹脂であ

るため、インマルサット M の送受信は室内から常時可能であった。電源は、発電機からコードリールを引き込んだ。建物全体が丸い形であるので、風に対しては強いという印象をもった。なおステーは、スチールのメッシュカゴ（100 cm×100 cm×50 cm）に岩石をつめて、合計 7 箇所からとった。トナー島に残置した。

・防風ネット： JARE-39 のトナー島での気象データから、今回のオペレーションでもトナー島ベースキャンプ周辺の強風を予想していた。我々は、瞬間風速 40 m/秒を越える場合の観測隊ヘリコプターの駐機の安全性に疑問を感じ、防風ネットの設置を行うこととした。強風時の風向がほぼ一定であったため（南東から南南東）、防風ネットは 2 機のヘリの主風向側に 1 基ずつ設置した。防風ネットの仕様のあらましは、大きさ 4×10 m の枠を単管パイプとクランプで組み、3 重のネットを張ったものである。基礎、ステイとも足下を掘った中に単管を立て、回りにコンクリートを流し込み、さらにその上に掘った採石をかぶせた。また、この防風ネットは可倒式であり、後述するクローラーキャリアと人力（最低 5 人）を合わせて状況に応じ起こしたり倒したりした。しかし、1 月 1 日の夕刻より吹き始めたブリザード（最大瞬間風速 46.4 m/s）により東側の防風ネットが倒壊、西側のネットが大きくたわみ変形した。放置すれば更に今後の強風で風下側のヘリに接触する恐れがあると考え、翌 2 日、両ネットとも解体した。

3.2.3. 施設・設備・装備

1) トナー島ベースキャンプ

・発電機： JARE-39 が持ち込んだヤンマー YDG600TS 型（5 kVA）が発電棟に残置されており、それを継続使用する予定であった。さらに予備としてヤンマー YDG350A-5E（3 kVA）を 1 台持ち込んだ。給油は 1 日 2 回（朝と夕方）行い、一回あたり約 5 l の軽油を補充した。オイルは適宜チェックし、計 3 回交換した。5 kVA 発電機は、12 月 26 日の夕刻、電力供給が不安定になり送電が中止した。ただちに点検を行ったところ、発電棟内は高温でさらに金属の焼けたような臭いが充満していた。いったん発電機を止め、しばらく冷却させた後に再始動を試みるも、エンジンは快調に回転したが電圧計はゼロを示した。おそらくジェネレーターの絶縁コイルが焼けたとみられ、以後この発電機は使用できず、予備として持ち込んだ 3 kVA 発電機ですべての電力をまかなった。なお、念のため地形グループが持ち込んだガソリン発電機をリーセルラルセン山ベースキャンプから移動し、バックアップ電源とした。しかし、混合油、とくにエンジンオイルの量が十分ではないため、現場ではそのやりくり非常に苦労した。発電機の総使用時間は 631.5 時間、消費燃料は軽油 313 l であった。なお、夜間は発電機を止めることも考えたが、気象計およびインマルサット M を立ち上げておくために基本的に 24 時間稼働させた。これらの機器は、大電力を消費するわけではないので、日中充電し、夜間はそのバッテリーで立ち上げておくようなシステムを導入すべきであろう。また、今回のように、長期間におよぶ野外ベースキャンプを維持する場合には、最低でも 2

台の発電機、予備部品、十分なオイルを準備すべきである。故障した 5kVA 発電機は発電棟内に残置した。

・冷凍ストッカー： JARE-39 が持ち込んだ 2 台のうち 1 台は故障しているとのことで、新たに 3 台を持ち込んだ。すべて野外に設置して使用したが、強風のために転倒したり、扉の蝶番の部分に不具合が生じたものもあった。発電機の能力が必ずしも十分ではなかったもので、持ち回りでスイッチを入れるなど運用を工夫した。おおむね良好に使用できた。ただし、11 人が 2 カ月使用する冷凍品の量はかなり多いため、4 台の冷凍ストッカーにも全量を収めることはできなかった。故障していた冷凍ストッカーは、野菜・果物の保管用として利用できた。撤収時、5 台すべてをトーフハット内に運び込み、残置した。

・クローラーキャリアおよびトレーラ： ベースキャンプ周りでの重量物の運搬用に、ゴムキャタピラのクローラーキャリアを持ち込んだ。本体の自重が 830 kg あり、「しらせ」から S-61 のスリングによりトナー島に輸送した。荷台は 162 cm×101.5 cm であり、これに小型のクレーンが付いたために必ずしも広くはなかったが、建設期間中、セメント缶、水ポリタンク、重し用の岩石の移動等に利用した。防風ネットを立てたり倒したりといった作業や、撤収時にヘリ燃料ドラムの移動にも利用した。荷台にはドラム缶 2 缶しか載せられず、効率は必ずしも良くはなかったが、限られた人数での作業であったため重宝した。キャタピラがゴムであり、またスピードも出ないため、地面を荒らすこともなかった。クローラーキャリアは、ブルーシートで覆い、さらにその上からネットで固縛して野外に残置した。トレーラー（ゴムタイヤ）は、クローラーキャリアに連結して少しでも運搬量を増やすために持ち込んだが、ほとんど使用できなかった。最終的に昭和基地に移送した。

・燃焼トイレ（ミカレット）： トナー島ベースキャンプでは JARE-39 が持ち込んだものを継続使用した。引き続き使用可能であったが、前次隊の燃えかすがかなり残っていたことと煙突の中の脱臭装置にすすが詰まっていたため、立ち上げに苦労した。なお、煙突は強風のために吹き飛ばされていたので、支援の機械隊員が一斗缶を加工して取り付け、脱臭装置を取り外した後は比較的順調に稼働し、汚物、残飯、紙類などを焼却処分できた。稼働させるためには灯油を使用しなければならないが、野外キャンプでの環境保全のためには当面必要な設備であろう。

・冷蔵庫： 発電棟内を仕切り、北側 4 分の 1 のスペースを冷蔵庫として使っていた。しかしメインの発電機の故障後、240 V の電源が取れなくなり、冷蔵に必要な温度が保たれなくなり、以降は非冷凍食品類と医薬品の貯蔵庫として利用した。本来は -5℃ 辺りまで冷やせるということなので、かなり有用なスペースであったはずである。

・個人・共同装備： 極地研観測協力室の野外調査用標準リストにもとづいて支給・貸与されたものを利用した。今回、ヘリのダウンウオッシュから目を保護するためにゴーグルを追加要求した。また、以下のものは地学で準備した。

エスパーステント（4張り，ポール8組）

アドバンスキャンプ用羽毛シュラフおよびシュラフカバー（13組）

ピッケル（13本）

アイゼン（13台）

シットハーネス（13組）

非常用ガスコンロ（13台）

非常用食器（13個）

登山靴（オブザーバー分を除く10足）

今回、従来のピラミッドテントでは観測隊ヘリコプターのキャビンに入りきらないため、ポールが折りたためるタイプのピラミッドテントを特注した。また、ベースキャンプにおいては、調査メンバーは原則としてピラミッドテントに宿泊する予定であったので、在庫のピラミッドテントも持ち込んだ。ほとんどのテントは、風速40m/秒を越える条件では、ポールが変形する、ステーロープが本体からちぎれる、などのダメージを受けた。とくにポールの変形が著しいので、強風が予想される地域に持ち込む場合には、重さを犠牲にしてもポールを太くするなどの改良が必要である。エスパーステントも、強風下ではポールが簡単に折れた。また、ステーロープは細すぎてほとんど使いものにならなかった。羽毛シュラフは、アドバンスキャンプでの使用とヘリコプターでの輸送を考慮し、できるだけ軽くなおかつ保温力の大きいものを選んだ。また、ヘリコプターにも常備した。高価ではあったが、保温力は抜群であり、好評であった。登山靴は各人の足形を取って作ったオーダーメイドであり、露岩や雪溪の長時間の歩行にも足を痛めることなく実に良好であった。そのほか、ピッケル、アイゼン、シットハーネス、カラビナなどを個人装備として準備したが、調査計画が中止になったこともあり、積極的に使用する機会はなかった。

・調理器具：ベースキャンプでは、業務用のシンプルなプロパンガスコンロ2台を調理用に使用した。プロパンガスは、JARE-39が持ち込んだものを使用した。今回のような長期間の野外ベースキャンプでは、プロパンガスが便利である。使用量は、1カ月間で13kgのボンベ2〜3本といったところであろう。アドバンスキャンプ用には、カセットコンロを準備したが、問題なく使用できた。また、電気製品として電子レンジ、炊飯器を持ち込んだが、発電機の容量の問題もあり、炊飯器は数回使用したのみ、また電子レンジは一度も電源を入れることがなかった。米は、圧力釜を使って炊いた方が時間もかからず、味もよかった。電子レンジは確かにあれば便利な器具であろうが、野外キャンプで本当に必要なかどうか、吟味が必要であろう。電子レンジがなければどうにも困ったという状況はなかった。

・食糧：食糧は「しらせ」補給科によって調達され、フリーマントル出航後に配分された。肉類は、第3観測室でスライスし、ポリシーラーでパッキングした。常温保存の物は一斗缶に分け直し、その他の冷凍冷蔵品はダンボール箱に入れてベースキャンプに持ち込んだ。準備

した量は、トナー島ベースキャンプ用に 300 人日、トナー島地質調査隊用に 360 人日、リーセルラルセン山ベースキャンプ用に 120 人日（いずれも予備食を含む）であった。アドバンスキャンプ用には、調味料、1 週間分の食糧（それぞれプラコン）、BG 米（水洗いする必要のない米）（10kg）、非常食 1 週間分（一斗缶）、冷凍肉・野菜（クーラーボックス）、飲み物を常時携帯するようにし、使用した分はベースキャンプで補給するようにした。持ち込んだ食品項目と量を表 5 に示す。

2) リーセルラルセン山ベースキャンプ

リーセルラルセン山ベースキャンプでは、JARE-38 で設置した発電棟内の発電機と燃烧トイレ（ミカレット）を引き続き利用した。冷蔵庫は、残置されていた冷凍ストッカー 1 台で容量が足りたため使用しなかった。宿泊はピラミッド型テントとエスパー型テントを使用した。結氷した湖面上の移動に JARE-38 でも使用した 4 輪バギー車を再び持ち込んだ。4 輪バギー車および小型携帯用発電機のためにガソリンドラム缶 1 本、燃烧トイレ用に JET A-1 ドラム缶を 1 本、発電機用に軽油ドラム缶 3 本を持ち込んだ。この他にトナー島と同様の個人・共同装備、食糧（炊事セットを含む）、非常装備も持ち込んだ。

・発電機：JARE-38 で使用したヤンマー YDG600TS 型（5kVA）が発電棟に残置されており、それを継続使用した。バッテリーの交換および分解掃除は 12 月 22 日の物資輸送時に機械隊員が行った。1 月 3 日の早朝、運転が停止したため点検したところ、燃料タンクが空になっており、発電棟の床に軽油がこぼれていた。発電機の内部を点検したところ燃料タンクからエンジンに燃料を輸送するゴムホースが断裂していることを確認した。消火器のホースを利用してつないだところ若干の油漏れがあったが、何度か締め直し使用することが可能になった。発電機の使用不能は通信の途絶につながることから、基本的な予備部品の持ち込みやバックアップ用にもう一台発電機を持ち込むことを今後は考慮すべきであろう。発電機の総使用時間は 373 時間、消費燃料は 206.5l であった。なお、発電棟の換気扇が風でとばされていたため、発電棟のドアを閉め切って発電機を使用すると温度が高温になり危険であった。そのため夜間もドアを開けておくか、強風時には夜間は発電機を止めた。

・4 輪バギー車（リチャードソン湖）：結氷したリチャードソン湖の湖面を移動する際に橇を牽引して利用した。橇は JARE-38 で残置していたナンセン橇を使用した。

3.2.4. 通信

今回は、トナー島と各アドバンスキャンプ間、トナー島と親局（「しらせ」および昭和基地）との通信網がかなり複雑になることが予想されたため、具体的な通信方法ならびにバックアップの方法などについて、事前に隊長、通信隊員、「しらせ」電信室と入念な打ち合わせを行った。また、往路の航海で通信機の取り扱いの講習、ならびに艦内で VHF トランシーバーを使って、実際の状況を想定して通信のシミュレーション（定時交信、緊急連絡、通信の中継等）を行った。以下にそれぞれについて報告する。

表 5 食糧品リスト
Table 5. List of foods.

食品項目	総量	単位	トナ-島調査 (360人日)	トナ-島基地 (300人日)	トナ-島合計 (660人日)	リセムラ山 (120人日)	備考
◆貯糧品							
札幌ラーメン	120	袋	31	26	57	10	
カップヌードル (A)	140	個	36	30	66	12	
博多棒ラーメン	60	袋	15	13	28	5	
カップラーメン・ラ王	147	個	38	31	69	13	
カロリーメイト	147	個	38	31	69	13	
ビーフシチューパック	150	箱	39	32	71	13	
ビーフカレーパック	510	箱	131	109	240	44	
即席味噌汁	2600	袋	668	556	1225	224	予備食分含む
即席ワカメスープ	1600	袋	411	342	754	138	
味噌	30	kg	8	6	14	3	調味料
即席ワカメ	5	袋	1	1	2	0	
チョコレートA	235	個	60	50	111	20	予備食分含む
チョコレートB	235	個	60	50	111	20	予備食分含む
チョコレートC	235	個	60	50	111	20	予備食分含む
チョコレートD	235	個	60	50	111	20	予備食分含む
ステックチーズ	1000	個	257	214	471	86	
スライスチーズ	30	個	8	6	14	3	
ジャムとマーガリン	800	個	206	171	377	69	
缶ウーロン茶	300	缶	77	64	141	26	
缶緑茶	300	缶	77	64	141	26	
保健飲料	200	瓶	51	43	94	17	
コーヒー缶	360	缶	92	76	168	31	
コーラ	360	缶	93	77	170	31	
オレンジジュース	330	缶	85	71	155	28	
CCレモン	624	缶	160	134	294	54	
紅茶	60	箱	15	13	28	5	
ステックシュガー	6	箱	2	1	3	1	
ビスケットA	48	袋	12	10	23	4	
ビスケットB	48	袋	12	10	23	4	
ビスケットC	48	袋	12	10	23	4	
ビスケットD	48	袋	12	10	23	4	
パイ菓子	50	箱	13	11	24	4	
のし餅	300	個	77	64	141	26	
砂糖	20	kg	5	4	9	2	
塩	10	kg	3	2	5	1	
なめ茸茶漬け	10	瓶	3	2	5	1	
練りうに	24	瓶	6	5	11	2	
海苔佃煮	12	瓶	3	3	6	1	
味付け海苔	2	缶	1	0	1	0	
だしの素	2	kg	1	0	1	0	調味料
醤油パック	48	袋	12	10	23	4	調味料
サラダ油	60	缶	15	13	28	5	
ウスターソース	12	袋	3	3	6	1	調味料
豚カツソース	12	袋	3	3	6	1	調味料
ケチャップチューブ	20	瓶	5	4	9	2	調味料

小麦粉	15	kg	4	3	7	1	
澱粉	5	kg	1	1	2	0	調味料
カレールー	15	kg	4	3	7	1	調味料
パン粉	4	kg	1	1	2	0	調味料
ごま油	10	瓶	3	2	5	1	調味料
ドロップ	100	袋	26	21	47	9	予備食分含む
干し椎茸	10	袋	3	2	5	1	
干しうどん	60	袋	15	13	28	5	
干しそば	60	袋	15	13	28	5	
スパゲティー	4	袋	1	1	2	0	
ぼん酢	12	瓶	3	3	6	1	
酢B	10	瓶	3	2	5	1	
めんつゆ	12	瓶	3	3	6	1	
コンソメスープ	12	袋	3	3	6	1	
マヨネーズ	20	袋	5	4	9	2	調味料
焼き肉のたれ	50	瓶	13	11	24	4	
緑茶ティーパック	2000	個	514	428	942	172	
内地米	100	kg	26	21	47	9	予備食分含む
こしひかり	300	kg	77	64	141	26	予備食分含む
食卓塩	30	袋	8	6	14	3	調味料
カレー粉	5	缶	1	1	2	0	調味料
卓上こしょう	40	袋	10	9	19	3	調味料
卓上七味	40	缶	10	9	19	3	調味料
ガーリック	60	袋	15	13	28	5	調味料
みりん	24	瓶	6	5	11	2	調味料
ラー油	40	瓶	10	9	19	3	調味料
タバスコ	24	瓶	6	5	11	2	調味料
乾燥 (なす)	30	袋	8	6	14	3	
乾燥 (わけぎ)	50	袋	13	11	24	4	
乾燥 (大根青菜)	50	袋	13	11	24	4	
乾燥 (にら)	30	袋	8	6	14	3	
乾パン	384	袋	99	82	181	33	
インスタントコーヒー	24	瓶	6	5	11	2	
クリープ	24	瓶	6	5	11	2	
コンビーフ	48	缶	12	10	23	4	予備食用含む
みかん缶	48	缶	12	10	23	4	
白桃缶	120	缶	31	26	57	10	
パイ缶	168	缶	43	36	79	14	
果実サラダ	72	缶	19	15	34	6	
フルーツみつ豆	120	缶	31	26	57	10	
赤貝味付け	48	缶	12	10	23	4	予備食用含む
さんま蒲焼き	120	缶	30	25	55	10	予備食用含む
鯨肉大和煮	72	缶	19	15	34	6	予備食用含む
牛すきやき	72	缶	19	15	34	6	予備食用含む
いわし味噌煮	120	缶	31	26	57	10	予備食用含む
牛カルビ焼き	120	缶	31	26	57	10	予備食用含む
牛タン塩焼き	120	缶	31	26	57	10	予備食用含む
なめこ缶	24	缶	6	5	11	2	
マグロステーキ	120	缶	31	26	57	10	
紅鮭水煮	120	缶	31	26	57	10	

牛肉味付け	120	缶	31	26	57	10
カステラサンド	180	個	45	38	83	15
缶ビール	1440	缶	370	307	677	124

◆冷蔵品

バター	150	缶	39	32	71	13	予備食分含む
人参	20	kg	5.1	4.3	9.4	1.7	
長芋	10	kg	2.6	2.1	4.7	0.9	
りんご	60	kg	15	13	28	5	
みかん	30	kg	8	6	14	3	
にんにく	5	kg	1.3	1.1	2.4	0.4	
しば漬	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
梅干し	2	kg	1	0	1	0	
味高菜	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
ビビンバ	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
キムチメンマ	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
キュウリしょうが	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
沢庵きむち	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
にんにくしそ	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
わさび漬	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
胡瓜朝鮮漬	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
らっきょう漬	2	kg	0.5	0.4	0.9	0.2	
おでんセット	20	kg	5	4	9	2	
馬鈴薯	30	kg	7.7	6.4	14.1	2.6	
玉葱	30	kg	7.7	6.4	14.1	2.6	
キャベツ	15	kg	3.9	3.2	7.1	1.3	
レモン	6	kg	1.5	1.3	2.8	0.5	
オレンジ	5	ケース	1.3	1.1	2.4	0.4	
卵	30	ケース	10	7	17	4	

◆冷凍品

食パン	140	袋	36	30	66	12
バターロール	300	袋	77	64	141	26
牛中肉スライス	10	kg	2.6	2.1	4.7	0.9
豚肉ももスライス	140	kg	36.0	30.0	65.9	12.0
鶏肉無骨もも	18	パック	5	4	8	2
うなぎ蒲焼きパック	400	パック	103	86	188	34
焼き肉カルビパック	400	パック	103	86	188	34
かれい切り身	5	kg	1	1	2	0
金目鱈粕漬	10	kg	3	2	5	1
太刀魚	10	kg	3	2	5	1
かれいみりん漬	10	kg	3	2	5	1
鯖みりん干し	10	kg	3	2	5	1
プレスハム	5	袋	1	1	2	0
ロースハム	10	袋	3	2	5	1
あさり貝	10	袋	3	2	5	1
辛子明太子	4	kg	1	1	2	0
納豆	250	パック	64	54	118	22
筋子	6	kg	2	1	3	1
子持ちちりめん	2	kg	1	0	1	0

明太子ちりめん	2	kg	1	0	1	0
塩辛	5	kg	1	1	2	0
和風煮物野菜ミックス	20	kg	5	4	9	2
中華野菜ミックス	20	kg	5	4	9	2
ほうれん草	20	kg	5	4	9	2
ブロッコリー	10	kg	3	2	5	1
にんにくの芽	10	kg	3	2	5	1
ミックスベジタブル	20	kg	5	4	9	2
大和芋	10	kg	3	2	5	1
白菜	20	kg	5	4	9	2
きぬさや	10	kg	3	2	5	1
ベーコン	10	kg	3	2	5	1
やしそば	10	kg	2	2	4	1
ホルモン焼き	10	kg	3	2	5	1
エビ	5	箱	1	1	2	0
牛ヒレ	80	kg	21	17	38	7

1) HF

トナー島ベースキャンプ、各アドバンスキャンプ、そして観測隊ヘリコプターの非常用に 10 W の HF 通信機 (JRC SSB 無線受話器 JSB-20) を 7 台、さらにベースでのバックアップ用にアンリツ製の通信機 (アンリツ RS115A) 1 台を持ち込んだ。アンリツ HF は、JARE-39 通信隊員の調達参考意見にのっとり観測協力室が準備したチューナー付きの通信機で、本来はメインの通信機として使うはずであったが、直接 AC 電源が取れないため立ち上げに難渋した。JARE-40 通信隊員がコンバーターを用いて AC につないでくれたが、通話器が電話の受話器型で、受話器をとらないと相手の音声聞こえず不便であったので、結局、予備の通信機としか使わなかった。今回のような長期滞在型のオペレーションでは、HF 通信機は常時立ち上げておくものなので、AC 電源がとれて、急の呼び出しに対応できるようにスピーカーが備わっていることは、必要条件だと考えるべきである。トナー島ベースキャンプでは、アドバンスキャンプが展開した場合を考え、アンテナを 2 方向 (南北指向および東西指向) 設置し、通信室で適宜切り替えられるようにした。

毎日の定時交信は HF 通信機を用いて、2040 LT から行った。順序としては、最初にトナー島ベースキャンプと親局 (しらせ) が行い、現況報告、親局 (しらせ) からの天気情報を受け取った後、トナー島ベースキャンプと各アドバンスキャンプが気象状況、フライト希望についての交信を行い、すべてのアドバンスキャンプとの通信ならびにフライトの予定が決まった段階で、トナー島ベースキャンプと親局 (しらせ) が再び交信し、各キャンプの状況ならびに翌日のフライト計画を報告する、というものであった。周波数は、4540 kHz を主用波とし、3034.5 kHz を補用波としたが、ほとんどの場合、4540 kHz で交信できた。なお、HF よる交信が不調の場合、トナー島ベースキャンプではインマルサットおよびイリジウム、アドバンスキャンプではイリジウムをスタンバイするようにした。昭和基地 (JGX)、「しらせ」

(JSVY) からの入感はおおむね良好 (感度 3~4) であったが、こちらから先方への感度は若干悪かったようである (感度 2 以下)。また、JARE-39 のやまと旅行隊 (JGX-14) の中継をうけたことが 1 回 (1 月 19 日) あった。そのほか、JARE-40 内陸旅行隊 (JGX-7)、昭和基地周辺の沿岸調査隊からの入感はおおむね良好であった。今回はすべて出力 10 W の通信機であったが、ベースキャンプには、車載なみの 100 W 程度の出力をもつ通信機を設置すべきであろう。

2) UHF

UHF 通信機 (YAESU FT-40N) は、メンバー間の連絡用に、予備も含めて 15 台用意し、調査に出かける際には必ず携帯するようにした。周波数は 438.5 MHz を使用した。重量約 350 g と軽量・コンパクトな割には出力 5 W と強力であり、非常に有効であった。

3) A-VHF

ベースキャンプとヘリコプター、ヘリコプターとアドバンスキャンプとの通信手段として、VHF 通信機 (基地局 JRC NTE-26A 1 台、ハンディー型 TOYOCOM TTR-D130-01-10A 5 台) を準備し、AS355F2 ヘリコプター搭載の VHF 通信機と 130.6 MHz を主用波として運用を行った。基地局無線機は、トーフハット側面ポールに専用にアンテナを設置し、本体はヘリポートが見える窓の下に設置した。運用を開始した当初は順調であったが、やがて送信中にエラーがでて送信できなくなるトラブルが頻発した。極地研を通じて対処方法を JRC に問い合わせ、そのトラブルシューティングに従って本体内部の基板を調整し、一時は復帰したかには見えたが再び同じトラブルが出るようになった。この時点で、観測隊ヘリコプターオペレーションの中止が決定していたために大きな障害とはならなかったが、もし継続中であつたら、大きな支障が出たと思われる。異なる機種 of 基地局用 A-VHF を予備として持ち込むべきだったかもしれない。

なお、ハンディー型は、「しらせ」の S-61 ヘリコプターとも 130.6 MHz で交信可能であり、今後野外観測パーティーには常に携帯させるべきである。

4) VHF

149.5 MHz の VHF トランシーバーは、「しらせ」からの輸送時ならびに撤収時に、「しらせ」艦橋と直接交信するためにトナー島、リーセルラルセン山それぞれのベースキャンプに 1 台ずつ持ち込んだ。実際は、撤収時に「しらせ」が視認できる距離まで近づいたときに、適宜使用した。

5) インマルサット M

インマルサット M (NEC) は、ポータブルタイプの衛星電話通信システムであり、JARE-38、-39 でも使用され、その有効性が確認されている。ただし、アンテナと本体が一体となっているため、屋外に常時設置することができないという欠点があった。そのため、JARE-38、-39 とともに利用するときだけアンテナを広げて電源を入れるという運用をしてきた。観

測隊ヘリコプターオペレーションのための天気図・衛星画像図を受信するため、インマルサット M を常時、あるいは時間を決めて受信状態にしておく必要があった。これについては具体的な方策がないままにフィールドキャンプがスタートしたが、試しにメロンハットの中に装置を設置したところ、送受信とも可能であることがわかり、以後 24 時間待ち受け状態とすることができた。インマルサット M は「しらせ」からの 1 日 2 回の天気図・衛星画像図の受信の他に、「しらせ」・昭和基地・極地研あるいは国内外の電話・ファックス通信に利用され、また緊急時における通信手段が確保できたという意味で、非常に有効であった。

6) イリジウム

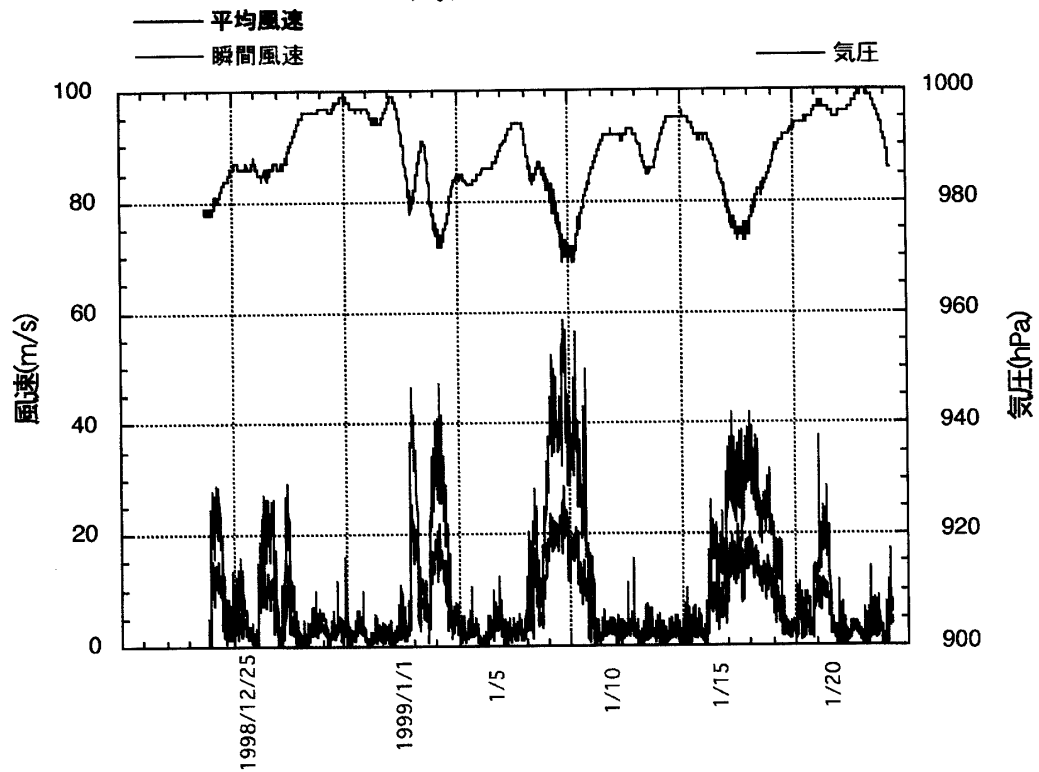
JARE-40 が出港する直前に試験運用サービスが開始された衛星携帯電話イリジウムを、トナー島ベースキャンプ―アドバンスキャンプ―「しらせ」もしくは昭和基地間のバックアップ通信手段として準備した。持ち込んだ台数は、トナー島ベースキャンプに 1 台、リーセルラルセンを除くアドバンスキャンプ 3 チームに各 1 台、合計 4 台である。なお、観測隊ヘリコプターオペレーションの途中で、1 台をリーセルラルセンのチームで運用することにした。運用については事前の申し合わせで、定時の HF 交信ができなかった場合、ベースキャンプとアドバンスキャンプ間はすぐにイリジウムに切り替えて通信設定することにした。実際にイリジウムを利用したのは、HF の交信状態がよくなかった 1 回（ベースキャンプと Howard Hills のアドバンスキャンプ間）と、輸送の打ち合わせのための 1 回（トナー島ベースキャンプとリーセルラルセンベースキャンプ間）であった。イリジウムは、それなりに有効な通信手段であろうが、1) 回線がつながりにくかったり、また途中で途切れたりと安定性に欠ける、2) 本体が非常に高価（1 台 40 万円）である、3) バッテリーの消耗が早い（～数分）、4) インマルサットとは現段階ではつながらない、など今後改善すべき点もいくつか指摘できる。ただ、フィールドでの緊急時の連絡手段としては有用な機器であろう。

以上述べたように、今回のアムンゼン湾オペレーションでは、通信機の種類と台数が多かったため、その充電作業、バッテリーの管理だけでもかなりの作業量になった。充電は、メロンハットの一角に充電コーナーを設置し、使い終わった通信機はそこで充電するよう心がけた。なお、通信機の充電にソーラーバッテリーを利用できれば、長期間フィールドに出る場合でも安心である。

3.2.5. 気象

気象観測は、地学部門で購入した気象観測測器（KONA 製、Meteo Watch）をトーフハットの側面ポールに設置し、気温、気圧、風向、風速をリアルタイムでモニターするとともに、パソコンにデータを収録した。その結果を図 3 に示す。トナー島には、JARE-39 によって気象ロボットが 3 カ所（TA、TB、TC）設置されていたので、通年データを収録したロガーからデータを回収後、ふたたびバッテリーをセットして継続収録の予定であった。ところが上陸時にデータの回収に向かったところ、3 カ所のうち 1 カ所（TA）のポールが倒壊し、デー

気圧と風速



風向風速

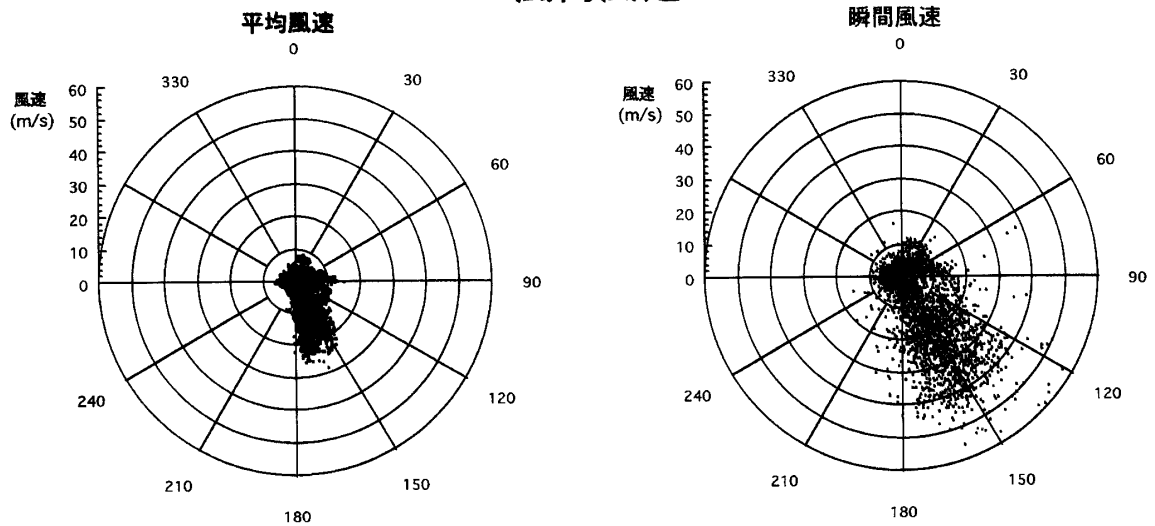


図 3 トナー島ベースキャンプにおける気象データ (気圧, 風速, 風向).

Fig. 3. Meteorological data including air pressure, wind speed and wind direction at Tonagh Island Base Camp.

タロガーへのケーブルが切断していた。また TA, TB ともロボットの羽根が無くなっていた。TC (トナー山頂上) についても、ボールが転倒し、風速計の羽根が無くなっていたことを後日確認した。そのため気象ロボットの継続使用は断念し、TA, TC のデータロガーを回収、TB についてはベースキャンプに設備を回収し、撤収時に **Meteo Watch** の風速計を付け替えて、撤収後のデータを収録することにした。

観測隊ヘリコプターオペレーションには、広域的な最新天気情報の入手が必要である。そのため「しらせ」気象室の協力で、観測隊長から NOAA の衛星画像図とケープタウンから入電した天気図を、1 日 2 回 (0800-0830 LT と 2000-2030 LT) にインマルサット回線を利用してトナー島ベースキャンプにファックスしてもらった。この情報は、フライトプランや当面の行動計画を立てる上で非常に役立った。なお、通信の項目でも述べたが、インマルサット M は、メロンハット内部から送受信が可能であったので、24 時間待ち受け体制をとることができた。また受信状態も非常によく、当初はエラーのために何回か受信が中断したが、その後はほとんどエラーが出なかった。

トナー島の気象は、JARE-39 の報告にもとづくと、最大瞬間風速は 40 m/秒以上、また強風時の風向は南東～南南東と予測していた。風向はほぼそのとおりであったが、風速は 50 m/秒を越えるときも何回もあり、1 月 8 日 1624 LT には 58.6 m/秒の最大瞬間風速を記録した。このために観測隊ヘリコプターの 1 機が損傷を受け、以後のヘリコプターオペレーションは当初の計画遂行が不可能になった。とくに 1 月 10 日ころまでは天候も不順でしばしば 40 m/秒を越える強風に見舞われた。これは今年は極冠高気圧の発達が弱く、勢力の強い低気圧がしばしば昭和基地からアムンゼン湾にかけて次々と襲来したためである。中旬以降、極冠高気圧とインド洋高気圧に挟まれる形で、風の弱い穏やかな日が多くなった。ただし、カタバ風については顕著な兆候は見られなかった。すなわち風の強い日は終日強風であったし、風の弱い日は朝から穏やかであった。

地形的な影響か、島内の風向は一定していないようである。ヘリコプターに搭乗すると、ベースキャンプ上空の気流は極めて悪く、逆に山の東側では気流は比較的安定していることがわかった。トナー島ベースキャンプは、トナー山の裾野にあるために、斜面からの吹き下ろしや吹き上がり、谷地形であるがゆえの風の収束効果などが働いて、非常に複雑な気流を生み出しているように見受けられた。

3.2.6. 医療

JARE-40 行動に際して、山内・草谷・大谷医療隊員によって 3 種類の救急医療セットが準備された。一つは「ドクター用医療セット (表 6a)」であり、アムンゼン湾オペレーションを始めとする、医療隊員が参加するオペレーションのために独自に準備されたものである。もう一つは「パーティー用医療セット (表 6b)」であり、医療隊員がいない野外パーティー用にまとめられたキットである。さらに野外行動に参加する各個人には「個人用医療セット (表

表 6a 救急セット（ドクター用）内訳
 Table 6a. List of first-aid medicines and equipment for doctors.

項 目	使 途	商 品 名	規 格	単 位	定 数	用 法・備 考
診察器具		聴診器			1	
		血圧計			1	
		電子体温計			1	
		耳用体温計			1	耳用（テルモ）
		体温計用電池予備			各1	
		ハンマー（打診器）			1	
		舌圧子			20	
		ペンライト			1	
		ペンライト予備電池		セット	1	
		検眼耳鼻鏡セット		セット	1	
気管内 挿管セット		キシロカインゼリー	2% 30ml		1	
		喉頭鏡ハンドル			1	
		ブレード	No.4		1	
		挿管チューブ	7.5/8.0/8.5		各2	消毒済
		経口エアウェイ			1	
		スタイレット			1	
		マギル鉗子			1	
		救急剪刀（ハサミ）			1	
		カシリンジ（注射器）	10ml		1	挿管チューブのカフ用
		バイトブロック			1	
		開口器			1	
		サージカルテープ	12.5mm		1	チューブ固定用
		アンピュバック			1	大人用
		シリコン酸素マスク			1	
		酸素ボンベ	2 litre		1	
		酸素流量計			1	酸素ボンベに装着
		酸素カニューラ（経鼻）			1	
		トラヘルパー	No.10		2	気管穿刺針
		ハイパーベンチマスク			1	
吸引キット		吸引用カテーテル	12Fr/14Fr		各1	
		吸引ポンプ			1	脚踏み式
		サンチューブ（胃管）			2	
導尿セット		膀胱留置カテーテル	14/16Fr		各1	（8～）10号 or 12～14 F
		導尿バッグ			1	
気胸治療 セット		トロッカーカテーテル	16Fr/22Fr		各1	
		ハムリッヒバルブ			1	
		チューブ			1	
		コネクター			2	
		カテーテルクランプ用鉗子			2	
注射点滴 セット		簡易アルコール綿	60枚入り	袋	3	テマカット（アルコール綿）
		駆血帯			2	
		カテラン針	22G		5	
		静脈留置針	18/20/22G		各10	アンギオカット
		注射針	18/22/23/26G		各10	

	翼状針	21/23G	各10	スカルプベインセット
	サージカルテープ	12.5mm	5	
	注射器	1/2.5/5/10/20	各5	デイスボシリンジ
	延長チューブ	30cm	5	
	三方活栓	R型ロック	10	
	標準輸液セット	15滴1ml	5	
	小児用輸液セット	60滴1ml	3	
外科切開 縫合セット	バット		セット	2
	メーヨー剪刀			2
	摂子			2
	筋鉤?			2
	2爪鉤?			2
	スキンステイプラー			2
	持針器 (マチュー)			2
	モスキート(2本)			2
	クーパー			2
	ガーゼ			2
外科用品	マルチケアセットA		セット	5
	メッキオイ (無窓)	60×60cm		3
	メッキオイ (無窓)	90×90cm		3
	メッキオイ (穴あき)	60×60cm		3
	手術用ゴム手袋	6.5/7.0/7.5/8.0	各5	
	デブリ用歯ブラシ			2
	デイスボメス	No.10	3	円刀
	デイスボメス	No.11	3	尖刀
	デイスボメス	No.15	3	小尖刀
	針付きナイロン針	3-/4-/5-0	各3	
	絹糸	1-/3-0	各3	
	スチープ ラーリム-バー			1
	摂子	大・小	各5	消毒済みを多めに
衛生材料	マルチケアセットA		5	デイスボ 消毒セット (棉球3/ガーゼ1/ブ ラセッ1)
	注射器各種	1/2.5/5/10/20ml	各10本	
	膿盆		3	
	ビニール袋	大・中	各10	
	ティッシュ		5	
	除菌ウエットタオル (エタノール)	30枚入り	pack	3
	眼帯		1	
	滅菌ガーゼ (小)	5×5cm	pack	1 100枚入り
	滅菌ガーゼ (大)	7.5×7.5cm	pack	1 100枚入り
	綿球 (小)	φ 14mm×10個	pack	1 滅菌トラボル
	綿球 (大)	φ 25mm×10個	pack	1 滅菌トラボル
	伸縮包帯	50mm	5	
	弾性包帯	50mm	5	
	幅広包帯			
	弾性ネット包帯	頭部用/指用	各数メートル	プレスネット
	包帯止め		10	
	安全ピン		10	
	弾性粘着テープ	25/50mm	各2	

		新カットバンA	200M/250L/50S		各50	
		ステリストリップ	1/4×3in		10	
		布バン			2	
		綿棒	中・小		各100本	
		医療廃棄物用コンテナ			1	
整形関連		オルソグラス	上肢・下肢用		各1巻	簡易シーネ
		アルフェンスシーネ	18号		2	指用シーネ
		クラビクルバンド	L/LL		各1	
		ポリネック	L		1	
		サクロフィックス	L/LL		各1	コルセット
		保温シームレスボーター	手首/足首/肘/膝		各2	ドーム隊で必要 (手首用を多めに?)
		三角巾	L/LL		各2	
		テーピングテープ	12/25mm		各5巻	
		バストバンド	M/L		各1	
		キャストライト	2/3/4号		各2	ギプス
内服薬	抗生剤	ピクシリンS	250mg	cap	60	上気道・下気道感染用 ABPC?
		クラビット	100mg	tab	60	尿路感染用 ニューキノロン系
		ケフラール	250mg	cap	60	
	呼吸器	ダンリッチ		tab	40	非ピリン系感冒薬
		メブチン	50μg	tab	40	気管支拡張剤(喘息治療薬)
	消炎鎮痛	ブルフェン	100mg	tab	40	非ステロイド系鎮痛剤
		バファリン	330mg	tab	40	非ステロイド消炎鎮痛剤
		ボルタレン	25mg	tab	40	非ステロイド消炎鎮痛剤
		ロキソニン	60mg	tab	40	非ステロイド鎮痛剤
	循環器	アダラート	10mg	cap	10	降圧剤
		ニトロペン	0.3mg	tab	10	舌下錠/抗狭心症薬
	消化器	ガスター	20mg	tab	40	消化性潰瘍治療薬(強力)
		アルサルミン	250mg	tab	60	消化性潰瘍治療薬
		新ビオフェルミンS		tab	60	乳酸菌製剤/整腸剤・止痢剤
		ブスコパン	10mg	tab	60	鎮痙薬・粘膜分泌抑制薬
		プリンペラン	5mg	tab	60	胃腸機能調整薬
	精神	ブルゼニド	12mg	tab	40	下剤
		ロベミン	1mg	tab	40	止痢剤
		アモバン	7.5mg	tab	20	催眠・鎮静薬(短期作用型)
		フェノバル	30mg	tab	20	催眠・鎮静薬(長期作用型) / 抗てんかん薬
		デパス	0.5mg	tab	20	抗不安薬
	代謝栄養	ボボン-S	1g	包	200	総合ビタミン剤/1日1包
	その他	ボララミン	2mg	tab	40	抗アレルギー
		プレドニン	5mg	tab	20	ステロイド剤/抗アレルギー等
		ダイアモックス	250mg	tab	20	利尿剤・高地障害の予防?
外用薬		日焼け止めクリーム			5	個人用予備
		リップクリーム			5	個人用予備
		ハンドクリーム			5	個人用予備
		ゲンタシン軟膏	0.1%10g		2	抗生物質含有
		アンダーム軟膏			2	非ステロイド系抗炎症剤
		リンデロンVG軟膏	0.12%5g		2	ステロイド/火傷用
		レタシコナゾン軟膏	10g		2	ステロイド剤(強力)/蕁麻疹用
		フロリードDクリーム	1%10g		2	皮膚カンジダ症

		リンデロンA点眼液			2	耳併用ができるため
		コンドロロン点眼液			2	角膜表層保護
		タリビッド点眼液			2	
		ゾピラックス軟膏			2	
		チモプトール	0.25%5ml		1	緑内障対策
		眼科用キシロカイン	4%20ml		1	粘膜麻酔剤
		ゲーベッククリーム	500g		1	抗生物質含有/火傷用
		イソジン			1	
		オキシフル			1	
		ヒビテン			1	
		ソフラチュール			5	
		オキシセル			1	
		イドメシン軟膏？			1	非ステロイド系消炎鎮痛剤 (エパケイックゲル？)
		ボルタレン坐薬	50mg		5	非ステロイド系消炎鎮痛剤
		インダシン坐薬	50mg		5	非ステロイド系消炎鎮痛剤 (尿管結石に有効)
		レベタン坐薬	0.2mg?		5	麻薬様鎮痛剤（強力）
		インサイドパップ	5枚入り		5	冷湿布
		シンバスホット	100g		5	温湿布
		ボラギノールN坐薬			30	痔疾
		S P トローチ			30	殺菌消毒トローチ
		ケナログ口腔内軟膏	0.1%2g		2	口内炎治療薬/ステロイド剤
輸液・ 注射液	輸液	ヴィーンF	500ml	pla btl	5	初期輸液
		ソリタT3	500ml	pla btl	5	維持輸液
		生理食塩水	100ml	pla btl	20	
	注射	生理食塩水洗浄用	500ml	pla btl	4	外傷洗浄用
		ヘスパンダー	500ml		2	血漿代用剤 /ヘスパンダー or ヘマセル
		マンニットT20	20% 500ml	softbag	2	脳圧降下作用
		破傷風トキソイド	0.5ml	vial	5	
		注射用蒸留水	20ml	ample	10	
		注射用生理食塩水	20ml	ample	10	
		ベントレックス	1g	vial	6	ペニシリン系抗生剤 (要皮内テスト)
		セファメジン	1g	vial	6	セフェム第一世代抗生剤 (要皮内テスト)
		ゲンタシン	40mg/1ml	ample	10	アミノグリコシド (皮内テスト不要)
		ソル・メドロール	500mg	vial	5	shock(500～2000mg)
		ボララミン	5mg	ample	5	抗アレルギー剤
		アドナ	50mg/10ml	ample	4	
		トランサミンS	250mg/2.5ml	ample	4	
		ブレドバ200	200mg/200ml	softbag	2	18ml/hr=5μg/hr(60kg)
		ドブトレックス	100mg	ample	1	
		ボスミン	1mg/1ml	ample	5	
		キシロカイン静注用	100mg/5ml	ample	2	2%溶液/1～4mg/hr点滴静注
		キシロカイン局麻用	1% 20ml	ample	5	局所麻酔用
		リスモダンP	50mg/	ample	2	
	ラシックス	20mg/2ml	ample	5		
	フェノバル	100mg/1ml	ample	2		
	アタラックスP	25mg/1ml	ample	4		
	ケタラール50	500mg/10ml	ample	2	1～2mg/kg筋注	

	ベントジン	30mg/1ml	ample	5	
	レベタン	0.2mg/1ml	ample	2	
	ホリゾン	10mg/2ml	ample	2	
	ブスコパン	20mg/1ml	ample	5	
	プリンペラン	10mg/2ml	ample	5	
	ガスター	20mg	ample	6	
歯科治療 セット	歯科診察器具			1	ミラー・歯科用楔子等
	グラス7付ノマ-C			1	
	ネオクリーナー			1	口腔内消毒剤
	デスバ軟膏			1	口腔内炎症・歯槽膿漏治療薬
	キシレステシン	20mg/1.8ml		2	歯科用麻酔（リドカイン）
	セメント練板紙			1	100枚綴り
	練板用ヘラ			1	

6c)」が、コンパクトなバッグに納められて支給された。

往路の「しらせ」船内では、3名の医療隊員により「南極救急マニュアル・JARE-40 第1版」に則した講習と「パーティー用医療セット」の説明が行われた。外国人オブザーバーに対しても、山内がトナー島で医療セットの説明を行い、各薬品に英語の説明書きを貼った。

実際の行動では、医師（山内）が主に常駐するトナー島ベースキャンプに「ドクター用医療セット」を常置し、リーセルラルセンの地形チーム、地質チーム A、同チーム B、同チーム C の4パーティーにそれぞれ「パーティー用医療セット」を配布し、使用した薬剤や衛生材料をその度に山内に報告し、補充した。

アムンゼン湾オペレーション中に発生した外傷・疾病は表7のとおりである。

今回の行動中に、医療面で特に問題となったことはなかったが、さらに今後の野外活動における医療関連の充実を計るための課題として以下の点が上げられよう。

① 一般隊員向け医療マニュアルの一層の充実—JARE-40では「パーティー用医療セット」の内容とリンクさせた「南極医療マニュアル」を作成したが、医療セット、マニュアルの双方ともまだ発展途上であると言える。今後の持続的かつ熱心なバージョンアップを期待したい。オーストラリア隊の発行している ANARE First Aid Manual は、その点で学ぶところが大きい。

② 夏の沿岸調査では医薬品が凍結することはまずないと思うが、念のためにドクター用医療セットの点滴ボトル等のために保温ケースを準備した。腹膜透析患者が自宅で透析液を保管するために用いられているケースの流用である。今回は一度も電源を入れることなく済んだが、36℃に保温できる医薬品ケースは今後とも寒冷地での野外オペレーションに基本的に用意すべきだろう。

3.2.7. 環境保全

調査活動中に発生した廃棄物は、分別の上収集して持ち帰ることを原則とした。ただ、JARE-39が設置した焼却トイレ（ミカレット）は引き続き使用可能であったため、上陸時お

表 6b 救急セット (パーティー用) 内訳
 Table 6b. List of first-aid medicines and equipment for field parties.

項 目	商 品 名	規 格	単 位	定 数	用 法・備 考
衛生材料					
	三角巾	LL	枚	2	
	電子体温計		本	1	
	滅菌ガーゼ	大	セット	2	
	サージカルテープ	12.5mm	巻	2	
	新カットバンA	各種	枚	各20	
	ウェットティッシュ	20枚入り	パック	10	
	除菌ウェットタオル	30枚入り	パック	1	
	伸縮包帯		巻	2	
	ハサミ		個	1	
	眼帯		個	1	
	ソフラチュール	10×10cm	枚	2	創傷被覆剤
	テーピングテープ	12/25mm	巻	各2	
	メッキンオイフ	60×60cm	枚	1	穴あき
	手術用ゴム手袋	6.5/7.0/7.5/8.0	枚	各2	
	注射器	1/2.5/10ml	個	各3	
	注射針	21G/23G	本	各5	
	マルチケアセットA		セット	3	白十字
	イソジン	小	本	1	
	オブサイト	大・小	枚	各2	
縫合セット					
			セット	1	
	バット			1	
	スキンステイプラー			1	
	摂子			1	
	ガーゼ			5枚	
	ステリストリップ			2シート	
内服薬					
	SPTローチ		錠	2シート	口腔内炎症の殺菌消毒
	ダンリッチ		錠	10	総合感冒薬
	バファリン	330mg	錠	10	鎮痛剤 (アスピリン)
	ブルフェン	100mg	錠	10	鎮痛剤 (イブプロフェン)
	ブスコパン	10mg	錠	10	鎮痙剤 (腹痛・下痢・尿管結石)
	ロベミン	1mg	カプセル	10	止痢剤 (強力)
	アルサルミン	250mg	錠	10	胃炎・胃潰瘍
	ブルセニド		錠	6	緩下剤
	ポボニーS	1g	包	10	総合ビタミン剤
	ケフラール		錠	10	抗生剤
	ニトロベン		錠	4	狭心症
	プリンペラン		錠	10	吐き気止め
	アモバン		錠	4	安定剤・睡眠薬
	ポララミン		錠	10	蕁麻疹
外用薬					
	メンソレータム薬用 ハンドクリーム	30g	本	人数分	個人装備予備
	メンソレータム薬用 リップスティック	4.5g	本	人数分	個人装備予備

日焼け止めクリーム	30g	本	人数分	個人装備予備
コンドロン点眼液	5ml	本	人数分	個人装備予備
リンデロンVG軟膏	5g	本	2	ステロイド・抗生物質含有 (軽度熱傷凍傷)
ゲーベークリーム軟膏	500g	缶	1	サルファ剤(中～重度熱傷凍傷)
ニフラン点眼液	5ml	本	2	非ステロイド系消炎性点眼剤
ボルタレン坐薬	50mg	個	2	非ステロイド系消炎鎮痛剤
インダシン坐薬	50mg	個	2	非ステロイド系消炎鎮痛剤
ケナログ口腔内軟膏	2g	本	1	口内炎
インサイドパップ	5枚入り	袋	2	非ステロイド系消炎鎮痛湿布(冷)
シンパスホット	100g	袋	2	非ステロイド系消炎鎮痛湿布(温)
注射薬				筋注・皮下注や局注が可能なもの
破傷風トキソイド	0.5ml	バイアル	1	挫傷・裂傷の初期治療に
ボスミン	1mg/1ml	アンプル	1	アレルギーによる抗ショック等に
フェノバル	100mg/1ml	アンプル	1	抗ケイレン剤・抗不安薬
ブスコパン	20mg/1ml	アンプル	2	腹痛・尿路結石等
キシロカイン局麻用	1%20ml	アンプル	2	局所麻酔薬

表 6c 個人用医療セット
Table 6c. Medical kit for each member.

商 品 名	規 格	単 位	定 数	用 法・備 考
日焼け止めクリーム (ロート製薬)	30g (SPF19)	本	1	日焼け止めクリーム
メンソレータム薬用 ハンドクリーム	30g	個	1	皮膚保護材
メンソレータム薬用 リップスティック	4.5g	本	1	強い紫外線による口唇の炎症予防
ウェットティッシュ	20枚入り	パック	1	
三角巾	LL	枚	1	
新カットバンA	200M/250L/50S	枚	各3枚	
リンデロンVG軟膏	5g	本	1	ステロイド・抗生物質含有 (軽度熱傷凍傷、傷の消毒の後に)
コンドロン点眼液	5ml	個	1	点眼薬
ロベミン	1mg	錠	2	下痢止め
ブスコパン	10mg	錠	2	腹痛
ブルフェン	100mg	錠	2	鎮痛剤

よびその後の点検・調整の後、汚物ならびに厨芥ゴミ(廃水を含む)は焼却処理を行った。また、大小便は、海岸のタイドクラックで処理することもあったが、使用した紙は焼却トイレで燃やした。焼却トイレは、1) 電源が必要であること、2) 1日4~5lの灯油を消費すること、3) 維持管理が思いの外大変であること、4) 一度に大量の汚物を処理することは困難であること、などを除けばフィールドベースキャンプでの汚物処理には有効な設備である。アドバンスキャンプについても、廃棄物はベースキャンプに持ち帰り、分別してタイコン袋に

表 7 疾病報告

Table 7. Summary of disease and medical treatment.

発生日	疾患名	処置	経過	備考
1998/12/25 頃	急性角膜炎	ニフラン点眼薬	軽快	雪目と思われる。
1999/1/2	上気道炎	ダンリッチ他処方	軽快	その後2週間以内に同症状5人。
1/5 頃	指先端1度凍傷 (全指)	リンデロンV G 軟膏塗布	軽快	
1/8	左大腿部打撲	湿布薬	軽快	
	右足関節捻挫	湿布薬	軽快	
	左脚擦過傷 (広範囲)	消毒	軽快	
	右手/肘/腰部打撲	経過観察	軽快	
1/10 頃	歯充填物一部欠損	放置		
1/12	左膝打撲	経過観察	軽快	
1/14	副鼻腔炎	ケフラール	軽快	上気道炎に併発。
1/17	左親指挫創	インドメタシンにて鎮痛	軽快	2ヵ月後爪剥離。
1/21	左小指挫減創	消毒・感染防止のみ	2ヵ月後自然治癒	「しらせ」医務室にて治療。 ※レントゲンにて骨折はなし。

表 8 トナー島ベースキャンプにおける廃棄物

Table 8. Waste disposal at Tonagh Island Base Camp.

分類	小分類	仕様	重量
可燃ゴミ		タイコン3袋	83 kg
不燃ゴミ		タイコン3袋	36 kg
缶類	アルミ缶	一斗缶8個	25 kg
	スチール缶	一斗缶8個	40 kg
ガラス		一斗缶6個	30 kg
混合物		一斗缶2個	15 kg
建築廃材	ダンボール	タイコン2袋	150 kg
	木材 (木枠等)		100 kg
	金属類		20 kg
総計			499 kg

収納した。汚物はフィールドに残したが、紙は持ち帰り、焼却トイレで処理した。

持ち帰り廃棄物は、JARE-40 の環境保全隊員および「しらせ」から提供されたタイコン袋に分別して収納し、「しらせ」に持ち帰った。分別の種類は、1) 可燃性ゴミ、2) 不燃物ゴミ、3) 缶類 (アルミ缶・スチール缶)、4) ガラス、5) 混合物 (金属・プラスチック等) 6) 建築廃材 (梱包用ダンボール/木材・金属類) であった。缶・ビン類は、内部を水で洗った後に、缶類はつぶしてタイコン袋に、ビン類はそのままの状態で一斗缶に収納した。調査期間中に発生した廃棄物の総量は 499 kg で、その内訳を表 8 に示した。

生活水の水源として、上陸当初はベースキャンプ南側の池の水を使用した。かなりの塩味があったため、以後北側の雪溪の融水を使った。その後水量が減少したが、ヘリポートの北側に融水によって新たに池ができたため、以後その水を 20l ポリタンク 8 個に貯蔵して使

用した。今回はとくに水質検査等は実施しなかったが、生活上は問題はなかった。また、融水池への汚染はほとんどなかったと思われる。

4. おわりに

以上、JARE-40のアムンゼン湾オペレーションの設営について報告した。観測隊ヘリコプターを持ち込んでの野外調査を予定していたために、とくにヘリコプターの運用に関する事項を中心に準備が進められた。JARE-39が建設した建物のうち、主屋棟（あざらし山荘）が風で飛ばされていたため、新たに持ち込んだ居住棟を食堂兼通信室として使用するなど、現場において設営計画の変更を余儀なくされた。また、トナー島ベースキャンプでは、JARE-39持ち込みの5kVA発電機が故障したり、強風のために、野外にデポしておいた物品が飛散するなど、いくつかの障害も発生した。最終的に、強風のために観測隊ヘリコプターの1機が損傷を受け、当初の調査計画は中断せざるを得なかったが、メンバーに大きな怪我や事故が発生しなかったのは不幸中の幸いであった。

小論では、おもに設営のハード面について報告したが、SEAL計画の初年度であるJARE-38からこの地域は非常に強い風が吹くことが報告され、その都度現場では相当な苦労を重ねて調査が行われてきた。今回は、観測隊ヘリコプターを持ち込むために、より強力な風対策が求められていたことは言うまでもない。出発前に、考え得る対策は講じたつもりではいたが、残念ながら力及ばずという結果に終わってしまった。失敗の直接の要因は、予想外の強風であるが、準備段階からふりかえていけばソフト面についてもきちんとした総括をすることが求められるであろう。これについては、稿を改めて論じたい。

本計画を実施するにあたって、白石和行隊長、宮岡 宏副隊長をはじめとするJARE-40の諸氏、茂原清二艦長以下「しらせ」乗員の方々には、絶大なるご支援をいただいた。また、計画準備段階では、国立極地研究所の寺井 啓氏、佐野雅史室長以下環境影響企画室の方々、ならびに加藤好孝室長以下観測協力室の方々から貴重なアドバイスをいただいた。記して感謝申し上げる。

文 献

石塚英男・三浦英樹・高田将志・石川正弘・Daniel Peter Zwart・鈴木里子・外田智千（1997）：エンダビーランド・リーセルラルセン山地域地学調査隊報告 1996-97（JARE-38）。南極資料，**41**，743-777。
国立極地研究所編（1998）：基地要覧。東京。

（1999年6月23日受付；1999年9月1日改訂稿受理）